

# Uprawa zbóż



## Wydawca

Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego  
53-033 Wrocław, ul. Zwycięska 8, tel. 71 339 80 21

Opracowanie:

Małgorzata Kaczmarek, Dział Technologii Produkcji Rolniczej, DODR

Redakcja i korekta:

Izabela Liskowiak-Jaremko, Agnieszka Siegel

Dział Metodyki Doradztwa, Szkoleń i Wydawnictw, DODR

Opracowanie graficzne i skład:

Ewa Kutkowska

Dział Metodyki Doradztwa, Szkoleń i Wydawnictw, DODR

Zdjęcia:

DODR oraz wikibooks

Nakład: 1000 sztuk

Produkcja zbóż należy do najważniejszych gałęzi ogólnej produkcji rolniczej w Polsce i na świecie. W Unii Europejskiej liderami produkcji zbóż są Niemcy, Francja, Wielka Brytania i Polska. Sprzyjają jej warunki klimatyczno-glebowe, stosunkowo niska pracochłonność i prosta technologia produkcji. Ważna jest także wielokierunkowość użytkowania zbóż, tradycje żywieniowe i możliwość wykorzystania ziarna na cele paszowe. Zboża są wykorzystywane w przemyśle browarniczym i gorzelnicznym oraz jako odnawialny surowiec dla celów energetycznych. Zboża to grupa roślin uprawnych z rodziny wiechlinowatych *Poaceae* (dawniej *Gramineae*), do których zaliczamy: pszenicę, żyto, pszenżyto, jęczmień i owies. To także rośliny z innych rodzin botanicznych, czyli tzw. zboża rzekome, które łączy wytwarzanie nasion zasobnych w skrobię. To gryka siewna, szarłat spożywczy, komosa ryżowa i inne gatunki.

## Gleby dla zbóż

Zboża mają różne wymagania glebowe i różną tolerancję na jakość stanowiska. Intensywność uprawy powinna odpowiadać produktywności gleb w danym gospodarstwie.



Miernikiem produktywności gleb są:

- a) kategoria agronomiczna (bardzo lekkie, lekkie, średnie i ciężkie),
- b) kompleks rolniczej przydatności, takie gleby, które wykazują zbliżone właściwości rolnicze i mogą być podobnie użytkowane,
- c) klasa bonitacyjna.

Według nomenklatury Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG), nazwy kompleksów pochodzą od pszenicy i żyta dla gleb równinnych oraz owsa dla gleb górskich.

Gleby na gruntach ornych podzielono na 13 kompleksów glebowo-rolniczych:

- kompleks pszenno-burkowy – kl. I i II, burak cukrowy, pszenica, koniczyna czerwona, lucerna siewna, rzepak ozimy, bobik, wyka jara, 3,8%,
- kompleks pszenno-burkowy – kl. II, IIIa, i IIIb, burak cukrowy, pszenica, koniczyna czerwona, lucerna siewna, rzepak ozimy, bobik, wyka jara, 18,0%,
- kompleks pszenno-owosowy – kl. IIIb, IVa i IVb, jęczmień, owies, kukurydza, słonecznik, 3,1%,
- kompleks żytni bardzo dobry (pszenno-żytni) – kl. IIIb, uprawa tych samych gatunków, co na pierwszych trzech kompleksach oraz pszen-żyto, żyto, groch, łubin żółty i wąskolistny, burak i marchew pastewna, 17,1%,
- kompleks żytni dobry – kl. IVa i IVb, rzepak ozimy, jęczmień, pszen-żyto, ziemniak, żyto, gryka, łubin żółty, seradela, wyka ozima, Inianka i gorczyca, 15,6%,
- kompleks żytni słaby – kl. IVb i V, żyto, owies, gryka, ziemniak, łubin żółty, seradela i wyka ozima, 18,1%,
- kompleks żytni bardzo słaby (żytnio-łubinowy) – kl. VI, żyto, łubin żółty, seradela, ziemniak, wyka ozima, 11,5%,
- kompleks zbożowo-pastewny mocny – kl. IIIb i IVa, kukurydza, słonecznik, mieszanki pastewne roślin jednorocznych i wieloletnich, owies, 3,9%,
- kompleks zbożowo-pastewny słaby – kl. IVb i V, owies, żyto, ziemniak, marchew pastewna, łubin żółty i wąskolistny, 3,0%,
- kompleks pszenno-górski – kl. II, IIIa i IIIb, uprawa tych samych gatunków co na najlepszych kompleksach gleb nizinnych, 1,6%,
- kompleks zbożowy górski – kl. IVa i IVb, pszenica, żyto, jęczmień jary, owies, ziemniak, koniczyna, brukiew, len włóknisty, 2,0%,

- kompleks owsiano-ziemniaczany górski – gleby płytkie kamieniste, ziemniak, owies, mieszanki traw z koniczyną, 1,2%,
- kompleks owsiano-pastewny górski – gleby płytkie, szkieletowe i kwaśne, owies i mieszanki traw z motylkowymi, 0,5%.

Klasy bonitacyjne zostały opracowane dla celów naliczania podatku gruntowego przy pomocy podobnych kryteriów, jak kompleksy glebowe. W polskim systemie bonitacji na gruntach ornych wyróżnia się 8 klas.

## ■ PSZENICA

Najważniejsze polskie zboże to pszenica (*Triticum*). Pochodzi z południowo-zachodniej i środkowej Azji, zajmuje pierwsze miejsce w światowej produkcji zbóż. Charakteryzuje się bogatym w skrobię ziarnem, zawierającym najwięcej białka i glutenu ze wszystkich gatunków zbóż. Rodzaj *Triticum* obejmuje około 20 gatunków uprawnych i dzikich. Należą tu gatunki różniące się pod względem podstawowej liczby chromosomów, cech morfologicznych oraz zdolności do wymłacania. W tym ostatnim przypadku rozróżnia się tzw. pszenice nagoziarniste i oplewione.

Największe znaczenie gospodarcze w świecie mają gatunki pszenicy *Triticum aestivum ssp. Vulgare*, tzw. pszenica zwyczajna oraz *Triticum durum*, pszenica twarda i *Triticum spelta* pszenica orkisz.

Pszenica ozima i jara to rośliny dnia długiego o dużych potrzebach wodnych. Spośród wszystkich zbóż pszenica ma największe wymagania glebowe. Jest uprawiana na glebach kompleksów pszennych oraz na kompleksie żytнім bardzo dobrym. Optymalne pH gleby dla pszenicy wynosi około 6,5, zaś agrotechnicznie dopuszczalne jest 5,3-7,3.

## ■ ŻYTO

Żyto (*Secale*) pochodzi z Azji Mniejszej. Jako roślina uprawna pojawiła się stosunkowo późno (epoka brązu) i zachowuje wiele cech rośliny dzikiej. Żyto, jako rodzaj, obejmuje kilka gatunków, a te z kolei po kilka podgatunków, z których największe znaczenie dla nas ma żyto zwyczajne. Występuje w dwóch formach – ozimej i jarej. Jest wykorzystywane na cele konsumpcyjne, do produkcji mąki, na paszę oraz do produkcji bioetanolu i biomasy. Żyto jest popularną rośliną uprawną, choć jego powierzchnia uprawy i znaczenie gospodarcze w ostatnich latach spada.

Żyto ozime jest rośliną klimatu umiarkowanego o małych wymaganiach cieplnych. Kiełkowanie rozpoczyna już w temperaturze powyżej 1 °C, a w okresie spoczynku zimowego jest najbardziej wytrzymałe na niskie temperatury ze wszystkich zbóż ozimych – znosi mrozy nawet do -30 °C. Żyto ma stosunkowo małe potrzeby wodne, co wynika z niskiego współczynnika transpiracji i obfitego systemu korzeniowego. Jest tolerancyjne na niskie pH gleby.

## ■ PSZENŻYTO (TRITICOSECALE)

Zboże wyhodowane przez człowieka ze skrzyżowania dwóch gatunków – żyta i pszenicy. Ten mieszaniec zbóż należący do rodziny wiechlinowatych został opisany po raz pierwszy w 1875 roku. Hodowla na większą skalę w różnych krajach rozpoczęła się w latach 50. XX wieku, a w latach 60. ubiegłego wieku zaczęto wprowadzać do upraw odmiany komercyjne.

W Polsce pierwszą odmianę pszenżyta o nazwie Lasko wyhodowano w 1982 roku i to ona jest obecnie najbardziej rozpowszechniona w uprawie. Polska jest światowym liderem w hodowli nowych odmian pszenżyta.

Ziarno pszenżyta ma wysoką zawartość białka. Zawiera mniej substancji antyżywniowych niż żyto. Ma mniejsze wymagania pokarmowe, niż pszenica. Pszenżyto jest uprawiane na cele paszowe. Może być surowcem do produkcji bioetanolu i biomasy.

Pszenżyto ozime ma wymagania cieplne większe niż żyto i mniejsze niż pszenica ozima. Kiełkuje w temperaturze 2-6 °C. Do jego intensywnej uprawy najbardziej odpowiednie są gleby kompleksu pszennego – wadliwego i żytniego bardzo dobrego oraz najlepsze żytniego dobrego, pastewnego mocnego i pszennego górskiego.

Pszenżyto jare jest wrażliwe na niedobór lub nadmierne opady od kwietnia do lipca. Charakteryzuje je powolne dojrzewanie, co opóźnia pełną dojrzałość i sprzyja porastaniu ziarna w kłosach. Najlepiej czuje się na dobrze uwilgotnionych glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego i żytniego dobrego.

## ■ JĘCZMIĘŃ (HORDEUM)

To jedna z najstarszych roślin uprawnych. Ziarno charakteryzuje brak białek glutenowych, co uniemożliwia przerób na mąkę do wyrobu chleba. Znajdu-

je jednak zastosowanie jako surowiec do produkcji słodu w browarnictwie oraz do produkcji kasz, jest też rośliną pastewną. Istnieje 20-25 gatunków jęczmienia. W Polsce uprawiamy jęczmień zwyczajny (jęczmień wielorzędowy) *Hordeum vulgare* z podgatunkami, jęczmień czterorzędowy i jęczmień sześćorzędowy, jęczmień dwurzędowy *Hordeum distichum* z podgatunkiem jęczmień zwisty.

Jęczmień ozimy i jary charakteryzuje niski współczynnik transpiracji. Dlatego jest uznawany za zboże o najmniejszych wymaganiach wodnych. Najwięcej wody potrzebuje w okresie od siewu do końca krzewienia. Do jego uprawy najlepsze są gleby średnio zwięzłe, zaliczane do kompleksu pszennego wadliwego, żyniego bardzo dobrego i żyniego dobrego. Jęczmień wymaga gleb żyznych, próchnicznych utrzymywanych w wysokiej kulturze, o pH 5,5-7, zasobnych w magnez.

## ■ OWIES (AVENA)

Podobnie jak żyto należy do młodszych roślin uprawnych. Jako chwast towarzyszący uprawie jęczmienia dotarł z Azji do Europy. Obejmuje około 35 gatunków. W Polsce popularny jest owies zwyczajny (*Avena sativa*), owies głuchy (*Avena fatua*), owies nagi (*Avena nuda*), owies szorstki (*Avena strigosa*), owies jednostronny (*Avena orientalis*).

Owies jest rośliną fitosanitarną w płodozmianach, w których dominują rośliny zbożowe. Uprawia się go na paszę oraz cele konsumpcyjne. Jest także wykorzystywany w dietetyce, lecznictwie, przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym oraz jako biopaliwo w ciepłownictwie.

Owies jest uprawiany przede wszystkim na glebach kompleksów żynich oraz kompleksów górskich. Na glebach kompleksów pszennych wykorzystuje się go jako roślinę fitosanitarną. Ma wysoki współczynnik transpiracji, co przy uprawie na glebach żynich (lekkich) uzależnia jego plonowanie od sumy opadów w okresie wiosenno-letnim. Odpowiada mu szeroki zakres pH 4,5-7,2 co wiąże się z jego małą wrażliwością na niedobór wapnia.

Wyróżniamy dwie formy zbóż – ozime i jare. Ich uprawa wymaga odmiennego podejścia do podstawowych elementów agrotechniki.

## Potencjał ozimin

Okres wegetacyjny trwa na Dolnym Śląsku około 220 dni w roku i pozwala na uprawę wszystkich gatunków zbóż ozimych i jarych. Potencjał plonotwórczy zbóż ozimych jest w naszym klimacie znacznie wyższy niż w przypadku form jarych. Aby w pełni wykorzystać możliwości wysiewanych ozimin, musimy dobrać gatunki zbóż oraz odmianę do możliwości glebowych. Z jednej strony powinniśmy kierować się zbożową koniunkturą, z drugiej zaś możliwościami glebowymi gospodarstwa. Niedobory wody wiosną utrudniają uzyskanie wysokich plonów zbóż jarych, dlatego rolnicy coraz częściej sięgają po oziminy.

Oprócz form jarych i ozimych, mamy także do wyboru nasiona tzw. form przewodkowych zbóż. Odmiany przewodkowe to odmiany zbóż jarych, które mogą być wysiewane w okresie późnojesiennym, pod koniec października, od początku do połowy listopada lub w dogodnych warunkach nawet w okresie zimowym, na koniec stycznia i w lutym. Odmiany te charakteryzują się pewnym poziomem zimotrwałości. Dzięki temu są zdolne przetrwać okresy niskich temperatur. Odmiany takie nie wymagają okresu jarowizacji i mogą być z powodzeniem wysiewane w terminie późnojesiennym oraz typowym wiosennym.

## Zboże na stanowisku

Żyto, pszenżyto i jęczmień są bardziej tolerancyjne pod kątem warunków siedliskowych i agrotechnicznych niż pszenica. Najlepszym przedplonem dla zbóż są rośliny inne niż zbożowe, np. okopowe, rzepak czy strączkowe. Dziś jednak w większości gospodarstw zboża stanowią ponad 70% struktury zasiewów. Uprawiane są bez przerwy po sobie nawet przez 3-4 lata. Powoduje to pogorszenie warunków wzrostu i rozwoju roślin i prowadzi do obniżenia poziomu plonowania i jakości.

Na resztkach poźniwnych przenoszone są zarodniki chorób atakujące korzenie i podstawę źdźbła do których zaliczamy łamliwość źdźbła, zgorzel podstawy źdźbła oraz fuzaryjną zgorzel podstawy źdźbła i korzeni. Negatywny wpływ przedplonów zbożowych możemy ograniczyć za pomocą optymalnej agrotechniki (jak uprawa poplonów ścierniskowych, wykonanie podorywek w celu przyspieszenia rozkładu resztek poźniwnych, czy dodatek azotu do przyorywanej słomy).



Należy wybierać odmiany odporne na choroby podstawy źdźbła oraz stosować fungicydy, natomiast do siewu używać zdrowe i dobrze zaprawione ziarno.

## Poplony ścierniskowe

Zainteresowanie rolników uprawą międzyplonów i wsiewek poplonowych jest coraz większe. Międzyplony to okrywa roślinna dla gleb narażonych na erozję wietrzną i wodną przez cały rok. Dobór roślin do uprawy w poplonie ścierniskowym lub ozimym przeciwdziała degradacji gleb, wzbogaca warstwę uprawną w azot i poprawia strukturę gleby.

Poplon pozostawia po sobie dużą ilość materii organicznej, z której powstanie próchnica decydująca o urodzajności gleby. Umożliwia też magazynowanie pierwiastków pobranych i gromadzonych przez rośliny. W ten sposób nie zostaną one wypłukane do wód gruntowych i nie skażą zbiorników wodnych.

## Pod uprawę jarych

Poplony z reguły wysiewamy na polach, które przeznaczamy pod uprawę roślin jarych (zboża jare, kukurydza, buraki cukrowe czy ziemniaki). Mogą być one zaorane przed zimą lub pozostawione na zimę na polu jako mulcz. Wiosenna orka sprzyja przesuszeniu gleby, szczególnie kiedy wiosna jest sucha. Rośliny poplonowe sieje się zwykle po zbożach – pszenicy ozimej, pszenżycie ozimym, życie, jęczmieniu jarym i jęczmieniu ozimym.

Do uprawy w poplonie ścierniskowym wybieramy rośliny charakteryzujące się:

- krótkim okresem wegetacji,
- wczesnym i szybkim wzrostem początkowym,
- małymi wymaganiami wodnymi.

Kryteria te spełnia rzodkiew oleista, facelia, słonecznik, rzepak ozimy i jary, łubin wąskolistny i żółty oraz gorczyca biała. Gatunki te możemy wysiewać w siewie czystym lub w mieszankach. Należy też wziąć pod uwagę czas zejścia przedplonu z pola oraz cenę nasion.

Patrz tabela 1

**Tabela 1. Rośliny do uprawy w poplonie ścierniskowym**

Gatunek	Termin siewu	Wysiew w kg/ha	Wymagania glebowe
<b>Facelia błękitna</b>	do 20.08	10-15	małe do średnich
<b>Gorczyca biała</b>	do 25.08	18-20	małe do średnich
<b>Łubin wąskolistny</b>	do 10.08	160-190	małe do średnich
<b>Rzepak jary</b>	do 20.08	15-20	średnie
<b>Rzepak ozimy</b>	do 20.08	15-20	średnie
<b>Rzodkiew oleista *</b>	10-20.08	12-20	średnie

\* - duże wymagania wodne

Mieszanki do uprawy w poplonach powinny się składać z 1-3 gatunków. Ważne, aby dominującym komponentem był gatunek najbardziej nadający się do uprawy w lokalnych warunkach.

Orientacyjne ilości wysiewu międzyplonów ścierniskowych w mieszankach w kg/ha:

na gleby lżejsze:

- peluszka (100) + łubin żółty (80) + słonecznik (15),
- łubin żółty (130) + seradela (30),
- facelia (5) + seradela (30),
- gorczyca (10) + facelia (5),

na gleby cięższe:

- wyka jara (100)+ bobik (80) + słonecznik (15),
- bobik (100) + peluszka (100) + słonecznik (15),
- peluszka (100) + wyka jara (50) + słonecznik (10),
- peluszka (100) + łubin wąskolistny (70) + słonecznik (15),
- peluszka (100) + łubin wąskolistny (140).

Uprawa roli ma zapewnić optymalne warunki do wzrostu i rozwoju uprawianej rośliny. Obok klasycznej uprawy płuźnej, podczas przygotowania gleby pod zasiew zbóż stosuje się metodę uproszczoną np. bezorkową lub pasową. Rzadko spotykany jest siew bezpośredni, tzw. uprawa zerowa.

## Jesienny zespół uprawek późniwnych i przedsiwnych

Przy uprawie zbóż po przedplonach wcześniej schodzących z pola należy wykonać pełny zespół uprawek późniwnych i przedsiwnych. Rozpoczyna się od podorywki, która zatrzymuje wilgoć w glebie, przykrywa osypane nasiona chwastów i pobudza je do kiełkowania.

Następnie, po upływie kilku dni pole powinno być zabronowane w celu zniszczenia samosiewów przedplonu i wschodzących chwastów. Przyorana słoma powinna być dobrze rozdrobniona i równomiernie rozprowadzona. Aby przyspieszyć rozkład słomy, zaleca się zastosowanie około 8-10 kg azotu na 1 t słomy. Właściwie zagospodarowanie słomy po zbiorze zapobiega utrudnionym wschodom roślin i przerzedzeniu ładu. Pozwala to uniknąć stosowania zwiększonych dawek azotu (w celu pobudzania krzewienia).

Uprawki późniwne ograniczają choroby podstawy źdźbła, które stanowią szczególne zagrożenie dla zbóż uprawianych bezpośrednio po sobie.

Na 2-3 tygodnie przed siewem wskazane jest wykonanie orki siewnej. Dzięki odleżeniu gleby przed siewem wszystkich zbóż ozimych, minimalizuje się ryzyko zbyt głębokiego siewu i uzyskuje się możliwość wytworzenia przez rośliny 2 węzłów krzewienia. Jeśli nie udało się wykonać orki siewnej na czas, konieczne jest zastosowanie wału Campbella, w celu wgłębne go kruszenia brył i przyspieszenia osiadania roli.

Doprawienie roli pod zasiew po orce siewnej polega głównie na zastosowaniu agregatu uprawowego. Warto jest co 4-5 lat zastosować głęboszowanie, które poprawia znacząco warunki wilgotnościowe w glebie i przywraca życie biologiczne. Jesienią ostatnim zabiegiem pod zboża jare jest wykonanie orki przedzimowej na głębokość 25-30 cm.

## Uprawa wiosenna pod zboża jare

Wiosenny zespół uprawek pod zboża jare składa się z niewielkiej liczby zabiegów. Czas na uprawę jest bowiem krótki. Dlatego najważniejszym zadaniem uprawek wiosennych jest:

- zatrzymanie w glebie jak największej ilości wody pochodzącej z opadów zimowych,
- przyspieszenie ogrzewania się gleby, a także

- uzyskanie właściwej, gruzełkowatej struktury wierzchniej warstwy gleby.

Gleba powinna być uprawiona płytko na głębokość do 5 cm. Dzięki temu nie przerywa się podsiąkania kapilarnego wody gruntowej do warstwy, w której zostanie umieszczone ziarno. Na glebach lżejszych i średnich można za jednym przejazdem doprawić rolę do siewu. Na glebach zwięźlejszych wskazane jest wcześniejsze użycie włóki lub ciężkich bron, a po 2–3 dniach agregatu uprawowego. Pod zboża jare powinniśmy unikać orki wiosennej, aby zbyt nie przesuszyć gleby. Na glebach zwięzłych, z natury dobrze uwilgotnionych, wczesną wiosną należy odczekać z wjazdem w pole, aby nie dopuścić do nadmiernego zagęszczenia gleby, co ujemnie wpływa na wschody i wzrost zbóż jarych.

## Siew

Siew zbóż powinien odbywać się w optymalnym terminie. Rośliny radzą sobie wtedy najlepiej ze wschodami i równomiernym krzewieniem, dając największe plony.

Terminy siewu zbóż ozimych zależą od regionu, gatunku zboża, terminu zbioru przedplonu i wykonania uprawek poźniwnych i przedsięwnych. Obok optymalnego terminu siewu, kluczem do wysokich plonów jest przygotowanie gleby pod siew i dobrze dobrany przedplon.

Najwcześniej ze zbóż ozimych wysiewa się jęczmień (w warunkach województwa dolnośląskiego – w terminie 10-20 września). Pozostałe gatunki, czyli żyto, pszenżyto, pszenicę, siejemy w trzeciej dekadzie września – to termin optymalny, a dopuszczalny – na początku października.

Istotną kwestią w przypadku zbóż ozimych jest, aby przed okresem spoczynku zimowego jęczmień i żyto uzyskały stan pełnego krzewienia, pszenżyto stan krzewienia na 2-3 źdźbła, a pszenica powinna znajdować się w fazie początku krzewienia.

Należy także uważać na zbyt wczesne siewy ozimin, ponieważ młode rośliny są porażane jesienią przez choroby (mączniak prawdziwy, septorioza paskowana liści, rdze, a także przez choroby podstawy źdźbła) oraz szkodniki (m.in. mszyce zbożowe, skoczki czy łokasia garbatka).

W przypadku siewu zbóż jarych często mówi się, że należy je wykonać tak szybko, jak tylko możliwe będzie wejście w pole. Oznacza to jednak zbyt

dużą wilgotność. Na terenie województwa dolnośląskiego optymalny czas siewu zboża jarego przypada na 15-25 marca. Kalendarzowe terminy siewu zbóż jarych określa wrażliwość gatunkowa roślin na temperaturę gleby i niskie temperatury powietrza w czasie wschodów. Kolejność siewu przedstawia się następująco: owies>pszenżyto>pszenica>mieszanka zbożowa->jęczmień.

Warto wiedzieć, że najmniej wrażliwy na późny siew jest jęczmień jary. Jednak w przypadku jęczmienia odmian browarnych, opóźnienie siewu źle wpływa na jakość ziarna. Dzieje się tak na skutek podwyższenia zawartości białka w ziarnie, co ujemnie wpływa na parametry jakości siodu.

Pszenicę i jęczmień ozimy wysiewamy na głębokość 3-4 cm. Taka głębokość siewu w przypadku jęczmienia spowodowana jest właściwością ziarniaka, który jest oplewiony i wymaga dużej ilości wody w procesie pęcznienia. Pszenżyto siejemy nieco płycej, na głębokość 2-3 cm. Żyto, ze względu na sposób krzewienia sieje się najpłycej, na głębokość około 2 cm. W przypadku zbóż jarych, głębiej siejemy owies, pszenicę i pszenżyto (3-5 cm), a płycej jęczmień (na głębokość około 3 cm).

Ilość wysiewu jest jednym z podstawowych czynników agrotechnicznych, regulujących pokrój roślin, wpływających na prześwietlenie ładu, rozwój chorób oraz kształtujących wszystkie komponenty plonu, a zwłaszcza obsadę kłosów na jednostce powierzchni.

Ilość wysiewu obliczamy według wzoru:

$$\text{ilość wysiewu w kg/ha} = \frac{\text{obsada ziaren/m}^2 \text{ w (sztukach)} \times \text{masa 1000 ziaren (w g)}}{\text{zdolność kiełkowania (w \%)}}$$

### Normy wysiewu zbóż

(źródło: Skrócone normatywy produkcji rolnej. Radom 2010)

- pszenica ozima obsada 350-550 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 160-290 kg/ha,
- pszenica jara obsada 400-600 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 160-280 kg/ha,
- żyto ozime obsada 300-430 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 120-180 kg/ha,
- żyto mieszańcowe obsada 1,2-2,5 tys. szt./ha,
- jęczmień ozimy obsada 350-500 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 150-210 kg/ha,
- jęczmień jary:
  - pastewny obsada 300-350 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 120-160 kg/ha,
  - browarny obsada 300-350 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 130-160 kg/ha,
- owies obsada 500-650 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 165-205 kg/ha,
- owies bez łuski obsada 500-650 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 160-190 kg/ha,

- pszenżyto ozime obsada 300-500 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 140-250 kg/ha,
- pszenżyto jare obsada 450-550 szt./m<sup>2</sup>, czyli około 205-250 kg/ha.

## Mieszanki zbożowe

Zaletą mieszanek międzygatunkowych zbóż jest ich odporność na choroby. Dzięki temu zmniejsza się potrzeba zabiegów z użyciem środków grzybobójczych. Mieszanki charakteryzują się również większą odpornością na zachwaszczenie, wyleganie roślin, są też słabiej porażane przez szkodniki niż zboża w siewie czystym.

Przy sporządzaniu mieszanek do wysiewu, trzeba brać pod uwagę warunki glebowe i wodne, wzajemne tolerowanie się zbóż, a także przeznaczenie ziarna do żywienia drobiu, bydła czy trzody chlewnej.

Zasady dotyczące doboru gatunków i ich proporcji w materiale siewnym:

- mieszanka powinna składać się z dwóch do trzech gatunków zbóż jarych,
- w mieszance należy uwzględnić przynajmniej jeden gatunek odpowiedni dla warunków glebowo-wodnych pola,
- na glebach słabszych, z dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów jednym z komponentów mieszanki powinien być owies, w ilości nie mniej niż 35%,
- przygotowując materiał siewny mieszanek należy, niezależnie od proporcji poszczególnych komponentów, wziąć pod uwagę masę tysiąca ziaren i na jej podstawie obliczyć ilość potrzebnego materiału,
- udział poszczególnych komponentów w mieszance (np. 50% jęczmienia i 50% owsa lub 70% jęczmienia i 30% owsa) zależy od przeznaczenia (plon na paszę itp.), jednak udział każdego uwzględnionego gatunku powinien wynosić nie mniej niż 25% wysiewanej mieszanki,
- materiał siewny powinien być zaprawiony.

Głównymi komponentami mieszanek zbożowych w Polsce są owies i jęczmień, do tego rzadziej dochodzi pszenica. Istotne są nie tylko mieszanki gatunkowe, ale i odmianowe. Na Listach Odmian Zalecanych znajduje się:

- pszenica jara (Izera, KWS Toridon, Tybalt, Arabella, Struna, Ostka Smolicka),
- jęczmień jary (Ella, Iron, KWS Olof, Kucyk, Suveren, Soldo),
- owies oplewiony (Arden, Bingo, Haker, Krezus, Breton, Kasztan),
- owies nieoplewiony (Siwek, Nagus),
- pszenżyto jare (Dublet, Milewo).



Normy wysiewu mieszanek zbożowych dla poszczególnych kompleksów glebowych (wysiew ziarna w kg/ha według metodyki IOR):

Pszenny dobry:

- jęczmień oplewiony (63–68) + pszenica (117–123),
- jęczmień nagoziarnisty (68–72) + pszenica (118–125),
- jęczmień oplewiony (40–42) + pszenica (73–76) + owies oplewiony (56–59).

Żytni bardzo dobry (zbożowo-pastewny mocny):

- jęczmień oplewiony (66–70) + pszenica (120–126),
- jęczmień nagoziarnisty (72–75) + pszenica (122–127),
- jęczmień oplewiony (42–44) + pszenica (78–82) + owies nagoziarnisty (54–58),
- jęczmień oplewiony (42–45) + pszenica (76–78) + owies oplewiony (58–62),
- pszenica (118–123) + owies oplewiony (96–100).

Żytni dobry (pszenny wadliwy):

- jęczmień oplewiony (66–70) + owies nagoziarnisty (88–92),
- jęczmień oplewiony (68–72) + owies oplewiony (95–100),
- jęczmień oplewiony (45–47) + owies nagoziarnisty (56–60) + pszenżyto (80–83).

Żytni słaby (zbożowo-pastewny słaby):

- jęczmień oplewiony (69–73) + owies nagoziarnisty (90–95),
- jęczmień oplewiony (74–77) + owies oplewiony (101–105),

- jęczmień oplewiony (47–50) + owies nagoziarnisty (58–63) + pszenżyto (84–87),
- jęczmień oplewiony (47–50) + owies oplewiony (64–68) + pszenżyto (84–87).

## Materiał siewny

Przystępując do siewu, należy używać kwalifikowanych nasion, które są zaprawione, co skutecznie chroni rośliny w początkowych fazach wzrostu przed chorobami grzybowymi. Kwalifikowany materiał siewny jest pozbawiony nasion uszkodzonych, nasion chwastów, ości. Stosując go nie ponosi się dodatkowych wydatków na przygotowanie nasion do siewu. Dodatkowo można obniżyć koszty ochrony, uzyskać dopłatę i przede wszystkim zebrać większe plony z hektara. Jest gwarancją wysokiej jakości, tożsamości odmiany oraz wyrównanego i silnego łanu.

Takie ziarno przeznaczone do siewu powinno charakteryzować się:

- czystością powyżej 98%,
- wysoką masą tysiąca ziaren (MTZ),
- zdolnością kiełkowania nie mniejszą niż 90%.

## Nawożenie mineralne

Nawożenie jest najbardziej plonotwórczym czynnikiem agrotechnicznym. Zaopatrzenie roślin w składniki odżywcze zabezpiecza zapotrzebowanie na wszystkie makro- i mikroskładniki. Podstawową funkcją nawożenia jest pokrycie potrzeb pokarmowych roślin na takim poziomie, aby umożliwić osiągnięcie w sposób opłacalny, plonów ziarna w optymalnej ilości i jakości. W ten sposób zredukowane zostaje zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, powodowane przemieszczaniem się składników z gleby do wód gruntowych.

Rośliny dla wydania odpowiedniego plonu potrzebują wszystkich niezbędnych składników pokarmowych, czyli 17 pierwiastków, makroelementów – pobieranych w większych ilościach oraz mikroelementów – w znacznie mniejszych. Jeśli brakuje któregoś z niezbędnych dla roślin składników pokarmowych lub występuje on w niewystarczającej ilości, to niedobór tego składnika powoduje zakłócenia w metabolizmie rośliny. Zgodnie z prawem minimum Liebiga, wielkość plonu rośliny jest ograniczona niedoborem właśnie tego składnika.



Każdy gatunek rośliny charakteryzuje się swoistym składem pod względem zawartości makro- i mikroelementów i pobiera różne ilości składników pokarmowych. Potrzeby pokarmowe poszczególnych gatunków roślin odpowiadają ilości niezbędnego składnika, jaką rośliny muszą pobrać dla wydania maksymalnego plonu.

Pokrywanie potrzeb pokarmowych roślin, w warunkach danego pola, w zależności od zasobności gleby w składniki pokarmowe, odbywa się poprzez nawożenie roślin (IUNG).

Wymagania pokarmowe poszczególnych gatunków roślin zbożowych różnią się między sobą. Więcej azotu pobierają owies, pszenica ozima i jęczmień ozimy. W przypadku fosforu i potasu, najwięcej pobiera go owies i pszenica jara. Największe wymagania glebowe i pokarmowe związane z budową systemu korzeniowego oraz funkcjonowaniem w środowisku glebowym ma pszenica. W drugiej kolejności jest jęczmień, a w trzeciej pszenżyto. Najlepiej rozwinięty system korzeniowy spośród zbóż posiada żyto, które ma dużą zdolność pobierania trudno przyswajalnych składników z gleby. Podobne właściwości wykazuje owies.

Potrzeby nawozowe pod zboża ustala się, biorąc pod uwagę:

- zasobność gleby w przyswajalne formy składników,
- ilość składników potrzebnych do uzyskania przewidywanego plonu,
- współczynniki wykorzystania składników z nawozów,
- predyspozycje gatunków i odmian roślin do wykorzystania zastosowanego nawożenia.

Patrz tabela 2 i 3

Oprócz wymienionych w tabeli makroelementów, zboża pobierają z 1 ha około:

- 30-40 kg siarki (S),
- 7-10 kg sodu (Na).

Z mikroelementów zboża pobierają z 1 ha około:

- 120 g miedzi (Cu),
- 500 g manganu (Mn),
- 350 g cynku (Zn),
- 115 g boru (B),
- 7 g molibdenu (Mo).

**Tabela 2. Pobieranie składników mineralnych w kg/dt ziarna wraz ze słomą (wg Czuby)**

Zboże	Azot (N)	Fosfor( $P_2O_5$ )	Potas ( $K_2O$ )	Magnez (MgO)	Wapń (CaO)
<b>Pszenica ozima</b>	2,3	1,0	2,0	0,5	0,5
<b>Pszenica jara</b>	2,1	1,2	3,4	0,5	0,6
<b>Żyto</b>	2,1	1,1	2,7	0,5	0,6
<b>Jęczmień ozimy</b>	2,3	1,0	2,5	0,4	1,0
<b>Jęczmień jary</b>	2,2	1,0	2,4	0,5	0,9
<b>Pszenżyto ozime</b>	2,2	1,0	2,4	0,5	0,8
<b>Owies</b>	2,4	1,2	3,6	0,7	1,1

Źródło: „Nowoczesna uprawa zbóż” Poznań 2009 r.

**Tabela 3. Rola i znaczenie głównych składników pokarmowych**

<b>Azot</b> jest najbardziej plonotwórczym składnikiem pokarmowym dla wszystkich zbóż i wpływa na:	<ul style="list-style-type: none"> <li>obsadę kłosów,</li> <li>liczbę ziaren w kłosie,</li> <li>masę 1000 ziaren,</li> <li>zawartość i jakość białka,</li> <li>rozdział asymilatów między korzenie i organy asymilacyjne.</li> </ul>
<b>Potas</b> bierze udział w:	<ul style="list-style-type: none"> <li>procesach osmotycznych,</li> <li>aktywacji enzymów roślinnych w procesach fotosyntezy,</li> <li>transporcie związków mineralnych i organicznych w korzeniach i częściach nadziemnych roślin.</li> </ul>
<b>Fosfor</b> wpływa na:	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzrost korzeni i krzewienie,</li> <li>termin dojrzewania,</li> <li>pobieranie innych składników pokarmowych,</li> <li>podwyższenie odporności zbóż na niskie temperatury, suszę choroby i wyleganie,</li> <li>zawiązywanie większej liczby ziaren,</li> <li>skrócenie okresu dojrzewania,</li> <li>wzrost zawartości azotu białkowego i azotu aminokwasów egzogennych oraz witamin.</li> </ul>
<b>Magnez</b> wpływa na:	<ul style="list-style-type: none"> <li>gospodarkę azotem,</li> <li>dynamikę wzrostu rośliny,</li> <li>sprawne funkcjonowanie systemu korzeniowego w aspekcie pobierania wody i składników mineralnych,</li> <li>tolerancję rośliny na działanie niskich temperatur oraz tolerancję na stropy biotyczne.</li> </ul>
<b>Wapń</b> realizuje wiele procesów, np.:	<ul style="list-style-type: none"> <li>odpowiada za stabilizację komórek i błon cytoplazmatycznych - wchodzi w skład tkanek i organów, „skleja” komórki roślinne ze sobą,</li> <li>podział komórek merystemów wierzchołkowych,</li> <li>wzrost elongacyjny (wydłużeniowy) korzeni,</li> <li>zawiązywania nasion,</li> <li>fotosyntezy, proces asymilacji <math>CO_2</math>,</li> <li>ograniczenia skutków stresu termicznego,</li> <li>pobierania składników mineralnych przez rośliny</li> </ul>

## Prawo wodne

Na obszarze całego kraju obowiązuje „Program działań mający na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu”. Został on wprowadzony w życie rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. (Dz. U. poz. 1339). Rozporządzenie weszło w życie 27.07.2018 r. Wymagania Programu wchodzi w zakres zasady wzajemnej zgodności i obowiązują rolników na obszarze całego kraju.

Program działań zawiera wymogi, które uwzględniając potrzebę ochrony wód przed zanieczyszczeniem biogenami, wprowadzają określone zasady stosowania nawozów zawierających azot:

- rolniczego wykorzystania nawozów na glebach zamrzniętych, zalanych wodą, nasyconych wodą lub przykrytych śniegiem,
- warunków rolniczego wykorzystania nawozów na terenach o dużym nachyleniu,
- okresów nawożenia,
- warunków przechowywania nawozów naturalnych oraz postępowania z odciekami,
- dawek i sposobów nawożenia azotem,
- dokumentowania realizacji Programu działań.

Program działań wprowadza dla gospodarstw obowiązkowe praktyki w zależności od powierzchni, skali produkcji rolniczej i jej intensywności. Gospodarstwa można podzielić na grupy, w zależności od obowiązków, które muszą wypełniać w Programie.

## Odczyn gleby

Odczyn gleby ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Decyduje on o właściwościach:

- fizycznych (struktura gleby),
- chemicznych (dostępność składników pokarmowych),
- biologicznych gleby (rozwój mikroorganizmów glebowych).

Optymalny odczyn to podstawowy parametr żyzności gleby decydujący o skuteczności nawożenia. Zakwaszenie gleby powoduje wiele negatywnych skutków:

- wpływa na toksyczność niektórych pierwiastków np. glinu, który już przy  $\text{pH} < 5,5$  może stanowić zagrożenie dla rozwoju roślin poprzez ograniczenie rozwoju systemu korzeniowego,
- wpływa na procesy wietrzenia minerałów i magazynowania składników pokarmowych w glebie, co z kolei decyduje o ilości składników pokarmowych dostępnych dla roślin,
- ma wpływ na jakość i tempo powstawania w glebie próchnicy, jak również na procesy uwalniania składników pokarmowych z gleby oraz przyoranych nawozów organicznych i naturalnych,
- decyduje o dostępności składników pokarmowych z gleby dla roślin i to zarówno makro-, jak i mikroelementów (fosfor jest najbardziej wrażliwy na niskie pH gleby, ponieważ już przy  $\text{pH} = 5,2$  staje się niedostępny dla roślin, gdyż tworzą się fosforany żelaza i glinu),
- ma istotny wpływ na strukturę gleby (wapń stanowi lepiszcze agregatów glebowych - gruzełków),
- żywność produkowana na glebach kwaśnych kumuluje większe ilości metali ciężkich.

## Analiza gleby

Gleba jest głównym źródłem składników mineralnych. Analiza potrzeb pokarmowych roślin nie może odbyć się bez znajomości aktualnego pH i zasobności gleby w składniki pokarmowe. Systematyczne wykonywanie analiz glebowych umożliwia poznanie rzeczywistych ilości składników pokarmowych, dostępnych dla roślin. Przystępując do pobierania próbek, należy z hektara pobrać około 0,5 litra gleby. Ważne jest staranne pobranie próbek jednostkowych, tak by próbka ogólna (dostarczana do laboratorium) była reprezentatywna dla badanej powierzchni. Prawidłowo pobrane próbki dostarczają niezbędnych informacji odnośnie potrzeb wapnowania oraz wysokości dawek nawozów.

W Stacjach Chemiczno-Rolniczych oraz akredytowanych laboratoriach chemicznych można wykonywać analizy gleby pod uprawę roślin rolniczych, ale nie tylko. W podstawowej analizie gleby pod uprawy rolnicze bada się zawartość fosforu fosforanowego, potasu, magnezu oraz pH (w 1 M KCl). Na podstawie analizy gleby uzyskuje się informacje o zawartości składników w mg/l gleby. W wersji podstawowej bada się zawartość azotu azotanowego, fosforu fosforanowego, potasu, magnezu, wapnia oraz odczyn. Można także określić zawartości mikroelementów czy innych

pierwiastków lub właściwości gleby, np.: skład granulometryczny, zawartości próchnicy czy siarki.

Przy analizie gleby, należy zwrócić uwagę na okres przed nawożeniem poprzedzającym siew lub sadzenie roślin. Wskazane jest wykonanie analizy gleby, na przykład po zbiorze przedplonu, jesienią.

## Nawożenie przedsiewne – zboża ozime

Nawozy pod pszenicę ozimą rozsiewa się najczęściej przed orką siewną, którą trzeba przeprowadzić na 2-3 tygodnie przed siewem, aby dać czas na swobodne osiadanie gleby. Nie powinno się rozsiewać nawozów na zaoraną rolę przed jej doprawieniem do siewu, ponieważ zbyt płytkie działanie agregatu uprawowego nie wymiesza dobrze nawozów z glebą. Ponadto powoduje to dodatkowe ugniatanie zaoranej roli. Zboża ozime przed siewem, podobnie jak inne rośliny ozime, wymagają przede wszystkim nawożenia fosforem i potasem, a w określonych sytuacjach także azotem. Nawożenie pozostałymi makroskładnikami, czyli magnezem i siarką, należy przeprowadzić w okresie wiosennym, ze względu na łatwość przemieszczania się tych składników w glebie. Nie istnieje bowiem ryzyko wymycia ich poza system korzeniowy roślin w okresie jesiennych opadów.

Jesienne nawożenie magnezem pod zboża ozime stosujemy na glebach o niskiej i bardzo niskiej zasobności w magnez lub na glebach średnich i ciężkich, na których przemieszczanie magnezu jest znacząco mniejsze. Na glebach o co najmniej średniej zawartości przyswajalnego fosforu i potasu, gdy z jakichś powodów nie zastosowano pełnej dawki nawozów przedsiewnie, trzeba ją koniecznie uzupełnić pogłównie wczesną wiosną. Sytuacja ta jest natomiast niedopuszczalna na stanowisku odznaczającym się niską, a tym bardziej bardzo niską zawartością obu tych składników.

## Nawożenie pogłównie zbóż ozimych

Azot jest pobierany przez rośliny zbożowe w całym okresie wegetacji, a nawożenie wiosenne zbóż ozimych azotem przeprowadzamy w dwóch lub trzech dawkach. Intensywność pobierania tego pierwiastka różni się w zależności od fazy w jakiej roślina się znajduje. Ważne jest, aby rośliny miały dostępny azot w odpowiednich ilościach, w każdej fazie rozwojowej, gdyż

w innym wypadku redukują one liczbę kłosów, liczbę ziaren w kłosie, ich masę oraz produkują ziarno o niskiej jakości technologicznej.

Dla ustalenia dawki azotu przyjmuje się, że od wyliczonej ilości pod spodziewany plon odejmuje się ilość azotu mineralnego na przedwiośniu (ok. 40-80 kg N/ha) oraz uwalnianego wiosną i latem z rozkładu próchnicy glebowej i słomy (ok. 30-50 kg N/ha). Dlatego przed zastosowaniem pierwszej dawki wskazane jest wykonanie analizy gleby, aby sprawdzić zawartości azotu mineralnego. W przypadku braku takiego badania, w celu obliczenia dawki nawozowej można posłużyć się danymi szacunkowymi zamieszczonymi w tabeli 4.

Patrz tabela 4

**Tabela 4. Przybliżona ilość azotu mineralnego z gleby, jaka może być dostępna dla pszenicy ozimej na różnych stanowiskach w kg/ha**

Przedplon	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
<b>Zboża</b>	25	30	45
<b>Rzepak ozimy</b>	50	60	80
<b>Burak cukrowy<sup>1</sup></b>	50	60	70

<sup>1</sup> Bez obornika, liście przyorane Źródło: Poradnik nawożenia roślin rolniczych. Hortpress

Ustalając zapotrzebowanie nawozowe zbóż na azot, należy w pierwszej kolejności ocenić stan łanu po zimie – liczbę roślin na m<sup>2</sup> oraz ich kondycję. Jeśli okaże się, że rośliny są w kiepskiej kondycji, należy zastosować większą dawkę azotu w celu pobudzenia krzewienia. Jeśli natomiast rośliny są dobrze rozkrzewione wiosną, nie należy przesadzać z wysokością pierwszej dawki.

Zapotrzebowanie pszenicy jakościowej na azot dla plonu 8 t ziarna z hektara kształtuje się na poziomie około 184 kg N (8 t x 23 kg N), natomiast w przypadku pozostałych zbóż dla tej samej wysokości plonu to 176 kg (8 t x 22 kg N).

Pszenicę jakościową nawozimy wiosną trzema, a pozostałe zboża ozime (uprawiane na cele paszowe) dwoma dawkami azotu. W przypadku dwóch

dawek, pierwszą stosujemy przed wznowieniem wegetacji, drugą dawkę w fazie strzelania w źdźbło (BBCH 32-33). W przypadku nawożenia składającego się z trzech dawek, pierwszą stosujemy krótko przed wznowieniem wegetacji, drugą na początku strzelania w źdźbło, natomiast trzecią na tzw. kłos, czyli od początku do końca kłoszenia.

Zadaniem pierwszej dawki jest pokrycie potrzeb łąnu i pobudzenie do krzewienia oraz zapas azotu w glebie. Ponieważ zboża wytwarzają już zawiązki kłosów w pełni krzewienia, dawka azotu musi zabezpieczyć potrzeby rośliny, aby nie doprowadzić do redukcji liczby źdźbeł oraz spadku liczby pięterek i ziaren. Druga dawka odpowiada za ustabilizowanie liczby źdźbeł kłosonośnych i poprawienie zawiązywania kłosów. Dobre zaopatrzenie rośliny w azot w tej fazie rozwojowej, decyduje o ilości ziaren w kłosie i daje podstawę silnego przyrostu biomasy.

Drugą dawkę azotu można dostarczyć roślinie w każdej formie nawozu, jednakże trzeba pamiętać również o zapewnieniu odpowiedniej ilości siarki. Nie należy przesadzić z azotem, ponieważ zarówno jego niedobór, jak i nadmiar, skutkuje pogorszeniem plonu. Nadmiar azotu powoduje wykształcenie nadmiernej liczby pędów, a więc ich nadmierne zagęszczenie. Natomiast niedobór azotu skutkuje przerzedzeniem obsady kłosów oraz przyspieszonym dojrzewaniem. Trzecia dawka azotu ma zapobiegać zjawisku rozcieńczenia azotu, co powoduje obniżenie zawartości glutenu w ziarniakach. Szacuje się, że nawet 70-80% azotu zawartego w ziarnie pochodzi z części wegetatywnych w okresie przed kwitnieniem.

Zastosowanie trzeciej dawki azotu ma sens tylko w zdrowych łąnach pszenicy. Porażone przez choroby lub szkodniki liście nie będą w stanie wykorzystać zgromadzonych substancji odżywczych ani przeprowadzać w pełni procesów asymilacyjnych. Poza tym zachowanie jak najdłużej zieloności górnych liści jest bardzo pożądana. Zarówno liść flagowy, jak i podflagowy oraz kłos, powinny być zielone jeszcze przez kilka tygodni po przeprowadzonym nawożeniu azotem, gdyż jest to podstawowym warunkiem jego pobrania i przetworzenia w plon odpowiedniej jakości.

## Nawożenie przedsiewne i pogłównie – zboża jare

Dobre plonowanie zbóż jarych poza takimi czynnikami jak rodzaj gleby, przedplon, zmianowanie i nawożenie zależy w głównej mierze od terminu siewu i przebiegu pogody w okresie wegetacji, a głównie od ilości i rozkładu opadów i temperatury. Przed siewem zboża jare wymagają nawożenia

azotem, fosforem, potasem oraz magnezem i siarką. Fosfor powinno się wysiewać jesienią, a jedynie w ostateczności stosować wiosną przed wykonaniem przedsięwziętych zabiegów agrotechnicznych. Potas w przypadku gleb mocnych należy zastosować jesienią, natomiast w przypadku gleb słabszych, w celu uniknięcia strat wynikających z wymycia, zaleca się stosować przedsięwzięcie. W nawożeniu zbóż jarych bardzo ważne jest uwzględnienie manganu, co często bywa pomijane. Pszenica jara słabo pobiera składniki pokarmowe i wodę z gleby.

Z plonem 1 t ziarna i odpowiednią ilością słomy pszenica jara pobiera przeciętnie: 28-30 kg azotu (N), 12 kg fosforu ( $P_2O_5$ ), 22 kg potasu ( $K_2O$ ), 6 kg wapnia (CaO), 4 kg magnezu (MgO), 3,5 kg siarki (S) lub w przeliczeniu na  $SO_3$  – 9 kg oraz 5,5 g boru (B), 8,5 g miedzi (Cu), 360 g żelaza (Fe), 110 g manganu (Mn), 0,7 g molibdenu (Mo) i 70 g cynku (Zn).

Odnacza się także dużą wrażliwością na niedostatek miedzi i wspomnianego manganu. Jego niedobór występuje najczęściej w glebie świeżo wapnowanej oraz przy pH powyżej 6,5. Azot zazwyczaj stosowany jest w dwóch dawkach, czyli przed siewem ok. 60% dawki i w okresie od końca krzewienia do początku strzelania w źdźbło (do fazy drugiego kolanka). Można go także stosować w trzech dawkach. Pierwszą część, czyli ok. 60% całej dawki podajemy przedsięwzięcie, następnie w fazie drugiego kolanka – ok. 25%, natomiast trzecią część, w ilości ok. 25% dawki od fazy liścia flagowego do końca rozwoju kłosa w pochwie liściowej. W przypadku, gdy dawka azotu jest stosunkowo nieduża (do 60-70 kg N/ha), nawożenie tym składnikiem można w całości zastosować przed siewem. Praktykuje się to przy uprawie jęczmienia jarego browarnego, gdyż zbyt duża podaż azotu w późniejszych fazach rozwojowych niekorzystnie wpływa na jakość ziarna. Gdy w uprawie jęczmienia browarnego dawka jest znacząco wyższa od wcześniej podanej, to przed siewem należy zastosować 2/3 składnika, a pozostałą część najpóźniej do końca krzewienia.

Przy średniej zasobności gleby w składniki pokarmowe należy stosować następujące ilości fosforu, potasu i azotu pod zboża ozime i jare, przedsięwzięcie:

- pszenica ozima: 50-70 kg  $P_2O_5$ /ha, 70-90 kg  $K_2O$ /ha,
- pszenica jara: 50-80 kg  $P_2O_5$ /ha, 70-90 kg  $K_2O$ /ha, 60 kg N/ha,
- jęczmień ozimy 40-60 kg  $P_2O_5$ /ha, 60-100 kg  $K_2O$ /ha,
- jęczmień jary: 40-70 kg  $P_2O_5$ /ha, 50-80 kg  $K_2O$ /ha, 30-40 kg N/ha,
- pszenżyto ozime: 60-100 kg  $P_2O_5$ /ha, 80-120 kg  $K_2O$ /ha,
- pszenżyto jare: 50-70 kg  $P_2O_5$ /ha, 80-90 kg  $K_2O$ /ha, 50 kg N/ha,



- żyto: 60-100 kg  $P_2O_5$ /ha, 80-120 kg  $K_2O$ /ha,
- owies: 50-70 kg  $P_2O_5$ /ha, 60-100 kg  $K_2O$ /ha, 30-40 kg N/ha.

## Dolistne dokarmianie zbóż

Oprócz doglebowego nawożenia powinniśmy uwzględnić również dokarmianie roślin przez liście. W dolistnym dokarmianiu zbóż najczęściej stosuje się azot, magnez i siarkę z makroelementów oraz miedź, mangan czy cynk z mikroelementów. Dokarmianie dolistne mocznikiem można stosować przy wykonywaniu praktycznie wszystkich zabiegów ochrony zbóż (na choroby grzybowe i szkodniki), gdy dozwolone jest mieszanie środka ochrony roślin z mocznikiem. W zależności od potrzeb, można wykonać jeden lub dwa zabiegi, optymalne jest dwukrotne dokarmianie zbóż.

Pierwszy oprysk wykonujemy w końcu fazy krzewienia (15% roztwór mocznika + nawóz z miedzią, manganem, molibdenem i borem), a drugi – w końcu fazy strzelania w źdźbło, stosując 5-6% roztwór mocznika + nawóz dolistny z manganem i borem. Trzeba pamiętać, że świeżo przygotowany roztwór mocznika powoduje obniżenie temperatury cieczy roboczej nawet o 5°C. Dlatego należy odczekać pewien czas aby oprysk zimnym roztworem rozgrzanych roślin nie spowodował stresu rośliny i uszkodzeń termicznych.

Koniec fazy krzewienia lub początek strzelania w źdźbło to najważniejszy termin stosowania większości mikroskładników, które mają duży wpływ na przemiany azotu w roślinie i jakość ziarna, co jest niezmiernie ważne w warunkach intensywnego nawożenia azotem na glebach świeżo wapnowanych i o uregulowanym odczynie o pH powyżej 6,5. Najczęściej wykorzystuje się do tego siedmiowodny siarczan magnezu.

Do dolistnego dokarmiania mikroskładnikami można wykorzystać bogatą rynkową ofertę preparatów wieloskładnikowych. Przy ich wyborze, należy zwracać uwagę przede wszystkim na koncentrację składników w nawozie.

Patrz tabela 5

**Tabela 5. Optymalne stężenie roztworu do dokarmiania dolistnego, które bez ryzyka poparzeń można zastosować w różnych fazach rozwojowych zbóż (wg Czuby)**

Faza rozwojowa roślin	Składniki roztworu do dokarmiania (zasilania) dolistnego		
	Mocznik %	Siedmiowodny siarczan magnezowy %	Nawozy dolistne
początek krzewienia	20	5	–
koniec krzewienia	15	–	tak
początek strzelania w źdźbło	10	–	tak
strzelanie w źdźbło	8	5	–
kłoszenie	6	–	–
kwitnienie – <b>nie wolno</b>	–	–	–
dojrzałość mleczna i zielona	5	–	–

## Dobór odmian

Oprócz wielu czynników wpływających na powodzenie uprawy, istotne znaczenie ma wybór odpowiedniej odmiany zbóż. Mówiąc o doborze odmian należy wspomnieć o Centralnym Ośrodku Badania Odmian Roślin Uprawnych oraz o sukcesach firm hodowlanych, o których świadczą nowe odmiany wpisywane co roku do Krajowego Rejestru.

Jako członkowie Unii Europejskiej, oprócz Krajowego Rejestru odmian mamy możliwość skorzystania ze wspólnotowego Katalogu Roślin Rolniczych CCA, opracowanych na podstawie krajowych rejestrów państw członkowskich. Dzięki temu rolnicy mają duży wachlarz odmian, które mogą wybrać do uprawy w swoim gospodarstwie. Warto jednak pamiętać, że przy wyborze odmiany zarejestrowanej w Krajowym Rejestrze, mamy pewność, że odmiana została sprawdzana w warunkach klimatycznych Polski (a nawet testowana w danym województwie). W ostatnich latach odmiany z katalogu CCA cieszą się coraz większym zainteresowaniem rolników.

## Odmiany zbóż zalecane do uprawy na Dolnym Śląsku

Dużą pomocą przy wyborze odmiany właściwej do uprawy w gospodarstwie są Listy Odmian Zalecanych do uprawy na terenie poszczególnych województw. Powstają one jako końcowy etap badań odmian w ramach systemu Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego. Odmiana zostaje wpisana na LOZ po uzyskaniu co najmniej dwuletnich dobrych wyników w danym województwie (lub jednorocznych w przypadku tzw. wstępnej rekomendacji).

Źródłem informacji o wartości gospodarczej odmian są publikacje, zawierające wyniki prowadzonych doświadczeń odmianowych i agrotechnicznych. Wydawane są one w poszczególnych województwach, jak i przez COBORU. Mimo dostępu do aktualnych wyników, wybór odmiany nie zawsze jest trafny. Dlatego warto zabezpieczyć się przed takim zagrożeniem, poprzez wysianie więcej niż jednej odmiany w gospodarstwie. Można także wziąć udział w spotkaniach polowych organizowanych przez COBORU, gdzie można przekonać się jak dana odmiana radzi sobie w danym rejonie.

Lista odmian zalecanych do uprawy na terenie Dolnego Śląska (LOZ) na 2020 rok. Została ona ustalona przez wojewódzki zespół PDO po analizie wyników doświadczeń prowadzonych w naszym województwie. Numery w nawiasie oznaczają liczbę lat na LOZ.



## LISTA ODMIAN ZALECANYCH DO UPRAWY NA TERENIE DOLNEGO ŚLĄSKA NA 2020 ROK

<b>PSZENICA OZIMA</b> 1. Linus (A) 4 <sup>0</sup> 2. Artist (B) 4 <sup>0</sup> 3. RGT Kilimanjaro (A) 4 <sup>0</sup> 4. Patras (A) 4 <sup>0</sup> 5. KWS Dakotana (A) 3 <sup>0</sup> 6. Kometa (B) 2 <sup>0</sup> 7. RGT Sacramento CCA(A)3 <sup>0</sup>	<b>JĘCZMIEŃ OZIMY</b> 1. Antonella 5 <sup>0</sup> 2. KWS Kosmos 5 <sup>0</sup> 3. Jakubus 5 <sup>0</sup> 4. KWS Astaire 4,5 <sup>0</sup>	<b>ŻYTO OZIME</b> 1. KWS Bono F1 2. SU Performer F1 3. KWS Binntto F1 4. Dańkowskie Hadron 5. KWS Serafino F1 6. KWS Vinetto F1
<b>PSZENŻYTO OZIME</b> 1. Borowik 5 <sup>0</sup> 2. Meloman 5,5 <sup>0</sup> 3. Temuco 4,5 <sup>0</sup> 4. Kasyno 5,5 <sup>0</sup>	<b>RZEPAK OZIMY</b> 1. Marcopolos F1 2. Bonanza F1 3. DK Expiro F1 4. SY Florida F1 5. SY Ilona 6. DK Extract F1 7. Tigris F1 8. Stefano KWS 9. DK Exception CCA	<b>PSZENICA JARA</b> 1. Arabella (A) 2. Harenda (B) 3. Goplana (A) 4. Jarlanka (A) 5. Frajda (B)
<b>PSZENŻYTO JARE</b> 1. Dublet 2. Mazur 3. Mamut 4. Hugo	<b>JĘCZMIEŃ JARY</b> 1. Soldo 2. KWS Harris 3. Bente 4. Esma	<b>OWIES</b> 1. Bingo 2. Komfort 3. Scorpion 4. Amant (nagonasienny)
<b>SOJA</b> 1. Abelina 2. Aligator 3. Sultana CCA 4. Petrina	<b>BOBIK</b> 1. Albus 2. Fanfare	<b>GROCH SIEWNY</b> 1. Arwena 2. Batuta 3. Milwa 4. Turnia 5. Astronaute
<b>ZIEMNIAK BARDZO WCZESNY</b> 1. Impala 2. Riviera 3. Denar 4. Impresja	<b>ZIEMNIAK WCZESNY</b> 1. Vineta 2. Bellarosa 3. Michalina 4. Gwiazda 5. Ignacy	<b>ZIEMNIAK ŚREDNIOWCZESNY</b> 1. Satina 2. Tajfun
<b>ZIEMNIAK ŚREDNIOPÓŹNY I PÓŹNY</b> 1. Jelly		

A – odmiany jakościowe chlebowe

B – odmiany chlebowe

F1 – mieszańiec

Zimotrwałość skala 9<sup>0</sup>

9 – bardzo duża, 5 – średnia, 1 – bardzo mała (według COBORU)

CCA – odmiana ze Wspólnotowego katalogu odmian roślin rolniczych

## Materiał kwalifikowany

Zdrowy materiał rozmnożeniowy jest jednym z ważnych czynników, od których zależy wysokość i jakość uzyskiwanych plonów. Wykorzystanie w uprawie odmian odpornych lub tolerancyjnych na głównych sprawców chorób, pozwala na ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin w rolnictwie oraz ochronę bioróżnorodności.

Dzięki stosowaniu kwalifikowanego materiału siewnego istnieje możliwość ograniczania występowania grzybów powodujących m.in. fuzariozę zbóż, śnieć i głownię pszenicy, jęczmienia i żyta. Ważnym elementem jest także czynnik ekonomiczny.

Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego to:

- wzrost plonu,
- gwarancja jakości użytego materiału siewnego – tylko zastosowanie materiału siewnego, zaopatrzonego w etykietę urzędową, daje gwarancję jakości użytych nasion,
- możliwość przeprowadzenia precyzyjnego siewu dostosowanego do odmiany i stanowiska, a tym samym uzyskanie oszczędności z tytułu użycia mniejszej ilości materiału siewnego,
- pewność uzyskania właściwej obsady,
- równomierne wschody oraz wyrównany rozwój łanu i dojrzewania nasion,
- możliwość skorzystania z profesjonalnie zaprawionego materiału siewnego. Zapewnia to dobrą zdrowotność upraw, ograniczenie występowania chorób i szkodników, a tym samym wpływa korzystnie na stabilność plonowania,
- lepsza zdrowotność (wyższa odporność na choroby i szkodniki), a w efekcie mniejsze wydatki na ochronę,
- wyższa jakość, zgodna z oczekiwaniami odbiorców i łatwiejsza sprzedaż,
- gwarancja jakości użytych nasion, jak również możliwość ewentualnej reklamacji,
- brak konieczności ponoszenia opłat z tytułu odstępowania rolnego,
- możliwość skorzystania przez producentów rolnych z dopłat w ramach pomocy de minimis, do zakupu zużytego do siewu materiału siewnego kategorii elitarny lub kwalifikowany.

## Zapobieganie wyradzaniu

Ze zjawiskiem wyradzania mamy do czynienia, w sytuacji, gdy rolnik nie wymienia co roku materiału siewnego. Niektóre odmiany, zwłaszcza te pochodzące z krajów o innym klimacie, wyradzają się bardzo szybko. Inne zachowują swe przymioty dłużej, przystosowują się do miejsca.

Coroczny wysiew kwalifikowanych nasion zbóż, jest najpewniejszym i najtańszym źródłem wzrostu plonów. Zarówno zboża, jak i inne rośliny wyradzają się, jeśli używamy materiału siewnego z kolejnych rozmnożeń. Przyczynia się to do spadku ilości i wartości użytkowej plonu oraz zmniejszenia opłacalności upraw.

Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego daje możliwość skorzystania z postępu biologicznego i pozwala na dobór odpowiedniej odmiany oraz zapewnia wysoki plon jak i wartość użytkową.

## Stopnie kwalifikacji i etykiety

Kupując materiał kwalifikowany, warto zapoznać się z oznaczeniem symboli zawartych na dołączonych etykietach, które zostały zostawione w tabeli 7, na podstawie rozporządzenia MRiRW z 18 kwietnia 2013 r. (poz. 513 i 517). Najwyższym stopniem kwalifikacji u zbóż jest materiał kategorii elitarny, czyli przedbazowy (PB) i bazowy (B), który jest wytwarzany u hodowcy. Materiał rozmnożeniowy w dalszych stopniach kwalifikacji (C/1, C/2) produkują gospodarstwa rolne.

Patrz tabela 6



**Tabela 7. Kategorie i stopnie kwalifikacji materiału siewnego roślin zbożowych**

Kategoria	Stopień kwalifikacji		Kolor etykiet
	Nazwa	Symbol	
<b>Elitarny</b>	Przedbazowy	PB/III	biała z fioletowym paskiem po przekątnej etykiety
	Bazowy	PB/II	
<b>Kwalifikowany</b>	Pierwszego rozmnożenia	B	biała
	Drugiego rozmnożenia	C/1	niebieska
		C/2	czerwona

Źródło: Rozporządzenie MRiRW z 18 kwietnia 2013 r. (poz. 513 i 517)

## Zbiór i przechowywanie

Ziarno zebrane kombajnem zbożowym najczęściej ma wilgotność 12-16%, a w niektórych latach nawet 18-20%. Ten sposób zbioru sprawia, że ma ono stosunkowo wysoką temperaturę, często powyżej 30 °C. Jest też zanieczyszczony zielonymi częściami roślin, słomy i nasionami chwastów, charakteryzującymi się wyższą wilgotnością od samego ziarna. W polskich warunkach klimatycznych około 40% ziarna wymaga suszenia po zbiorze. Należy je dosuszyć do wilgotności poniżej 15% i schłodzić do temperatury poniżej 10 °C. Aby uzyskać te parametry, każdy magazyn, niezależnie czy jest to silos, czy magazyn płaski, powinien być wyposażony w urządzenia do wietrzenia oraz system określający stan magazynowanego ziarna.

Prawidłowe przechowywanie wymaga wcześniejszego przygotowania miejsca, w którym ma być magazynowane ziarno. Bardzo ważne jest przeprowadzenie dezynsekcji, dezynfekcji i deratyzacji miejsca składowania zbóż. W ten sposób eliminujemy patogeny i szkodniki, wśród których szczególnie niebezpieczne są niektóre grzyby, owady, roztocza i gryzonie.

Produktami przemiany materii grzybów pleśniowych są mykotoksyny – bardzo niebezpieczne dla zdrowia ludzi i zwierząt. Owady, takie jak wołek zbożowy, trojszyk ulec, trojszyk gryzący, mklik mączny, mól ziarniak, omacnica spichrzanka oprócz mechanicznego uszkodzenia ziarna zanieczyszczają przechowywane ziarno padłymi osobnikami, ich wylinkami oraz odchodami, co powoduje zawilgocenie i zagrzenie się zboża. Obecność szkodników

obniża też jakość ziarna, może też dyskwalifikować jego użycie do przerobu i spożycia dla ludzi i zwierząt.

Dla zapewnienia jakości ziarna podczas przechowywania, konieczne jest regularne kontrolowanie jego stanu. Częstotliwość nadzoru i kontroli jakości ziarna zależy od temperatury otoczenia. W okresach cieplejszych temperaturę ziarna suchego sprawdzamy co 5 dni, zdrowotność (zapach) co tydzień, porażenie przez szkodniki przynajmniej dwa razy w miesiącu, a wilgotność raz w miesiącu. Natomiast w okresach chłodniejszych odpowiednio rzadziej: temperaturę co 10 dni, zdrowotność dwa razy w miesiącu, porażenie przez szkodniki i wilgotność przynajmniej raz w miesiącu.

## Parametry jakościowe ziarna zbóż

Jakość ziarna zbóż to przede wszystkim cecha odmianowa, ale i kształtowana przez warunki siedliskowe i czynniki agrotechniczne podczas wegetacji roślin i dojrzewania ziarna.

Parametry charakteryzujące przydatność technologiczną ziarna są odmienne dla poszczególnych gatunków zbóż, a ich poziom zależy również od przeznaczenia ziarna. Inna będzie grupa wymagań jakościowych dla przechowywania ziarna, inna dla młynarza, a jeszcze inna dla piekarza.

W ocenie przydatności technologicznej ziarna pszenicy najważniejsza jest zawartość białka, wskaźnik sedymentacji, liczba opadania i gęstość ziarna w stanie zsypanym. Głównym parametrem wartości browarnej jęczmienia w skupie, jest procentowa zawartość białka w suchej masie ziarna (optymalny poziom wynosi do 11,5%, ale jednocześnie nie mniej niż 8,5%, a wyrównanie ziarna powyżej 90%).

W przypadku żyta kluczowa jest liczba opadania oraz gęstość ziarna. Optymalna liczba opadania wynosi dla żyta konsumpcyjnego nie mniej niż 160 sekund, gęstość ziarna minimum 71 kg/hl, a wyrównanie nie mniej niż 90%. Najczęściej stosowane wskaźniki służące do oceny jakości ziarna zbóż informują o trwałości przechowalniczej ziarna, jego zdrowotności oraz podstawowej przydatności do wykorzystania w przetwórstwie. W pewnym stopniu można na te parametry wpływać w trakcie przechowywania, susząc, wentylując lub czyszcząc ograniczać niepożądane procesy obniżające jakość.



## Integrowana ochrona zbóż

Od 1 stycznia 2014 roku w Polsce oraz innych krajach Unii Europejskiej stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin jest obowiązkiem wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin polega na ochronie roślin przed organizmami szkodliwymi, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, a szczególnie metod niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Wykorzystuje w pełni wiedzę o organizmach szkodliwych dla roślin (zwłaszcza o ich biologii i szkodliwości), w celu określenia optymalnych terminów podejmowania działań zwalczających te organizmy, a także naturalne występowanie organizmów pożytecznych, w tym drapieżców i pasożytów organizmów szkodliwych dla roślin. Pozwala ograniczyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum i w ten sposób ograniczyć presję na środowisko naturalne oraz chronić bioróżnorodność środowiska rolniczego.

Integrowana ochrona roślin obejmuje wszystkie dostępne działania i metody ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, przede wszystkim stosowanie działań lub metod niechemicznych, a w szczególności:

- stosowanie płodozmianu, terminu siewu lub sadzenia, lub obsady roślin, w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych,
- stosowanie agrotechniki w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych, w tym stosowanie mechanicznej ochrony roślin,
- wykorzystywanie odmian odpornych lub tolerancyjnych na organizmy szkodliwe oraz materiału siewnego wytworzonego i poddanego ocenie zgodnie z przepisami o nasiennictwie,
- stosowanie nawożenia, nawadniania i wapnowania, w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych, • przeprowadzanie czyszczenia i dezynfekcji maszyn, opakowań i innych przedmiotów, zapobiegające występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych,
- ochronę organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności dotyczy to owadów zapyłających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych.

Jeżeli stosowanie danego działania lub metody jest możliwe, pozwala na ograniczenie występowania organizmów szkodliwych lub efektywną ochronę roślin przed tymi organizmami, stwarza mniejsze zagrożenie dla środowiska niż działania lub metody chemiczne oraz jest ekonomicznie uzasadnione.

W ramach integrowanej ochrony roślin, przeprowadzając zabiegi chemicznej ochrony roślin, należy uwzględnić:

- dobór środków ochrony roślin w taki sposób, aby minimalizować negatywny wpływ zabiegów ochrony roślin na organizmy niebędące celem zabiegu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych;
- ograniczanie liczby zabiegów i ilości stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum;
- przeciwdziałanie powstawaniu odporności organizmów szkodliwych na środki ochrony roślin poprzez właściwy dobór i przemienne stosowanie tych środków.

Podjęcie działań lub metod ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi powinno być poprzedzone monitorowaniem występowania tych organizmów i uwzględniać aktualną wiedzę z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w tym, jeżeli jest to uzasadnione, z uwzględnieniem:

- progów ekonomicznej szkodliwości organizmów szkodliwych wskazujących, kiedy wykonanie chemicznych zabiegów ochrony roślin jest ekonomicznie uzasadnione, lub
- wskazań wynikających z opracowań naukowych umożliwiających określenie optymalnych terminów wykonania chemicznych zabiegów ochrony roślin, w szczególności w oparciu o dane meteorologiczne oraz znajomość biologii organizmów szkodliwych (programów wspomagania decyzji w ochronie roślin), lub
- informacji uzyskanych od osób świadczących usługi doradcze dotyczące metod ochrony roślin w zakresie realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin oraz stosowania środków ochrony roślin.

Jednym z podstawowych działań służących wdrożeniu ogólnych zasad integrowanej ochrony roślin, jest udostępnienie profesjonalnym użytkownikom środków ochrony roślin metodyk integrowanej ochrony roślin. Zawierają one zalecenia dotyczące metod ochrony roślin poszczególnych upraw, obejmujące metody agrotechniczne, biologiczne i chemiczne, ze szczegól-

nym uwzględnieniem wspomagania naturalnych procesów samoregulacji zachodzących w agrocenozach. Większe znaczenie niż w tradycyjnych systemach ochrony roślin przed agrofagami będą miały metody niechemiczne, czyli agrotechniczna i biologiczna.

Jednym z elementów wykorzystywanych w integrowanej ochronie roślin jest prawidłowy płodozmian. Istotna jest też uprawa odmian odpornych i tolerancyjnych oraz wprowadzanie do praktyki rolniczej alternatywnych form uprawy, takich jak siew mieszanek odmian i gatunków, pozwalających na lepsze wykorzystanie zasobów środowiska rolniczego, bez zakłócania jego równowagi biologicznej. Metodyki te wskazują najefektywniejsze i bezpieczne techniki aplikacji środków ochrony roślin.

W Polsce od lat są prowadzone szkolenia z zakresu ochrony roślin. Zgodnie z nowymi wymaganiami, należy je uzupełnić o integrowaną ochronę roślin. Istnieje również system kontroli działania sprzętu służącego do zabiegów ochrony roślin. Rolnicy prowadzą także ewidencję wykonanych zabiegów ochronnych. Informacje te będą musiały zostać uzupełnione o obserwację dotyczące występowania agrofagów przed zabiegiem oraz po zabiegu, jeżeli zostanie przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości.

Chemiczne zwalczanie szkodników, chorób i chwastów ma największe znaczenie w ochronie roślin. Większość pestycydów stosowana jest w postaci wodnych roztworów lub zawiesin rozpylanych pod ciśnieniem. Do tego celu powszechnie wykorzystuje się opryskiwacze, stanowiące najliczniejszą grupę urządzeń do ochrony roślin. W produkcji polowej wykorzystywane są opryskiwacze ciągnikowe zawieszane i przyczepiane oraz opryskiwacze samojezdne.

Po okresie przestoju, a zwłaszcza przestoju zimowego, opryskiwacz wymaga przygotowania do pracy. Należy sprawdzić stan i działanie poszczególnych zespołów opryskiwacza i przeprowadzić odpowiednie regulacje:

- pompy,
- urządzeń pomiarowo-sterujących,
- filtrów,
- belki polowej,
- rozpylaczy,
- szczelności zbiornika i układu cieczowego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. poz. 516), podczas stosowania środków ochrony roślin należy przestrzegać odległości podanych na etykietach, które nie mogą być mniejsze niż 1 m dla opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych polowych oraz 3 m dla opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych sadowniczych.

Należy także przestrzegać odległości od pasiek – 20 m, od zbiorników i cieków wodnych oraz dróg – 3 m. Maksymalna prędkość wiatru nie może przekraczać 4 m/s.

Zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin, użytkownik profesjonalny ma między innymi obowiązek zapewnienia ochrony organizmom pożytecznym oraz stworzenia warunków sprzyjających ich występowaniu. W szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych.

## Zwalczanie chwastów w zbożach

Zboża to rośliny, które charakteryzuje powolny wzrost w początkowym okresie wegetacji i słabe ulistnienie. To sprawia, że nie są one konkurencyjne wobec chwastów.

W zasiewach zbóż ozimych występuje kilkadziesiąt gatunków chwastów jedno- i dwuliściennych. Przyczyną największych strat w plonach i trudności przy zwalczaniu są chwasty jednoliścienne – miotła zbożowa, perz właściwy, owies głuchy, wyczyniec polny, a w ostatnich latach także stokłosa. Najbardziej kłopotliwe chwasty dwuliścienne to przytulia czepna, ostrożeń polny, chaber bławatek, rumianowate i powój polny.

Niechemiczna walka z chwastami polega na zabiegach profilaktycznych, czyli na zaplanowaniu niszczenia chwastów w sposób mechaniczny w zespole uprawek późniejszych, a także poprzez wysiew czystego materiału siewnego, najlepiej kwalifikowanego.

Podstawowym warunkiem skutecznej ochrony zbóż ozimych przed chwastami jest wybór prawidłowego terminu zabiegu oraz właściwego herbicydu. W obrocie handlowym znajduje się wiele różnych herbicydów. Pozwala to na ich dopasowanie do stanu i stopnia zachwaszczenia i umożliwia ograniczenie występowania chwastów.

Zboża ozime są najbardziej narażone na zachwaszczenie we wczesnych fazach rozwojowych – jesienią i wiosną, od fazy krzewienia do początku strzelania w źdźbło.

W późniejszych fazach rozwojowych zboża wywierają silną presję konkurencyjną wobec chwastów i je zagłuszają. Wczesny siew zbóż jest warunkiem wykonania jesiennych zabiegów.

Chwasty w zbożach ozimych powinny być zwalczane jesienią. Opóźnione siewy, niezbyt wysokie zachwaszczenie jesienne czy niekorzystne warunki pogodowe (mało wilgoci w glebie) uniemożliwiają stosowanie herbicydów jesienią.

Chwasty jednoliścienne i dwuliścienne pojawiają się wtedy na przedwiosniu i wiosną, a ochronę można przeprowadzić po wznowieniu wiosennej vegetacji, w fazie krzewienia lub na początku strzelania w źdźbło.

Zabiegi wiosenne są jedynie uzupełniające, powinny jednak być przeprowadzone jak najwcześniej, czyli do końca fazy krzewienia.

Dobór herbicydu zależy od wiosennego zachwaszczenia, dlatego warunkiem skutecznej wiosennej ochrony zbóż ozimych przed chwastami jest umiejętne rozpoznanie gatunków chwastów na polu. Zabiegi wykonujemy jak najwcześniej, czyli do końca fazy krzewienia, kiedy chwasty znajdują się we wczesnych fazach rozwojowych.

Kiedy tylko ruszy vegetacja, w celu wyeliminowania miotły zbożowej i wyczyńca polnego, możemy zastosować w pszenicy ozimej herbicydy, zawierające fenoksaprop-P-etylu. Można je stosować łącznie z sulfonilomocznikami w celu zniszczenia chwastów dwuliściennych.

W pszenicy, pszenżycie i życie, zabiegi wykonujemy nawet do fazy strzelania w źdźbło. Do zwalczania miotły, wyczyńca i chwastów dwuliściennych (gwiazdnica, maruna, rumian czy kapustowate) można zastosować herbicyd z substancjami aktywnymi w postaci jodosulfuronu metyloвого i mezosulfuronu metyloвого.

Jeżeli w pszenicy i pszenżycie występuje problem, z perzem można zastosować propoksykarbazon sodowy. Natomiast jeżeli w łanie występują dodatkowo chwasty uciążliwe (przytulia, rumianowate, gwiazdnica, jasnoty, mak, fiołek), można go stosować łącznie z preparatami, w których skład wchodzi jodosulfuron metylosodowy i amidosulfuron.

Wymienione gatunki chwastów dwuliściennych należy jak najwcześniej wyeliminować z ładu, nie później niż do pełni czy końca krzewienia.

Do zwalczania miotły ozimej i wyczyńca polnego (do końca krzewienia pszenicy i jęczmienia) można polecić również herbicyd zawierający pinoksaden. Substancje czynne w postaci chlorotoluronu, flupyrasulfuronu metylowego, jodosulfuronu metylosodowego i amidosulfuronu są przeznaczone do jednoczesnego zwalczania miotły, wyczyńca oraz chwastów dwuliściennych.

Miotłę zbożową i chwasty dwuliścienne w pszenicy, pszenżycie i życie, można ograniczyć do początku strzelania w źdźbło poprzez zastosowanie herbicydu z trifensulfuronem metylu i chlorosulfuronem. Jeżeli miotła jest zaawansowana w rozwoju (początek strzelania w źdźbło), można zastosować sulfosulfuron w mieszaninie ze wspomagaczem zawierającym adiuwant w postaci 80% wysoko rafinowanego oleju parafinowego.

W obrocie handlowym znajduje się również szeroki asortyment herbicydów przeznaczonych do zwalczania chwastów dwuliściennych, zarówno rocznych (dikamba i triasulfuron, florasulam i 2-4 D czy amidosulfuron), jak i wieloletnich (jodosulfuron metylosodowy i amidosulfuron).

Na uwagę zasługuje również stosowanie herbicydów z grupy regulatorów wzrostu zwalczających chabry, gwiazdnicę, chwasty kapustowate, przytulię czepną, rumian czy marunę bezwoną – zawierające 2-4 D i dikambę oraz mekrokop, MCPA i dikambę.

Substancje z grupy regulatorów wzrostu działają najskuteczniej przy małym natężeniu promieniowania (zachmurzone niebo), natomiast duże różnice temperatury między dniem a nocą, wykluczają ich stosowanie. Herbicydy te stosuje się po ruszeniu rośliny w pełni lub do końca krzewienia zbóż.

Możliwości ochrony zbóż ozimych, a w szczególności pszenicy, są duże. Jeżeli w łanie pszenicy dobrze nawożonej azotem pojawiają się chwasty powodujące wyleganie (przytulia czepna), należy je wyeliminować do końca fazy krzewienia.

Następnie, w fazie strzelania w źdźbło stosować tzw. antywylegacze np. trineksapak etylu. Nie zaleca się łącznego stosowania regulatora wzrostu zawierającego tę substancję aktywną z herbicydami. Przy stosowaniu herbicydów czy regulatorów wzrostu, zawsze należy przestrzegać informacji podanych w etykiecie środków.

W ochronie zbóż należy zwracać uwagę na zmianowanie herbicydów, aby nie dopuścić do kompensacji oraz uodparniania się chwastów.

Środki chwastobójcze charakteryzują się efektywnym i szybkim działaniem, zaś użyte w odpowiednich fazach roślin uprawnych są dla nich w pełni selektywne i wpływają na uzyskanie wysokich i dobrej jakości plonów.

W uprawie zbóż należy również zwracać uwagę na czynniki agrotechniczne ograniczające zachwaszczenie, takie jak prawidłowe zmianowanie, prawidłowe zabiegi późniwne i przedsiewne czy czysty materiał siewny i odpowiedni termin siewu. Zabiegi te mają na celu poprawienie konkurencyjności roślin zbożowych w odniesieniu do chwastów.

## Chwasty w zbożach jarych

Termin zwalczania chwastów w zbożach jarych, podobnie jak w zbożach ozimych, wybiera się zgodnie z zasadą – im wcześniej, tym lepiej. Najlepiej zrobić to w fazie pełni krzewienia do początku strzelania w źdźbło.

Przy wyborze herbicydu warto, poza ceną, kierować się informacjami na etykiecie:

- rejestracja (zboża ozime, zboża jare z podziałem na poszczególne gatunki),
- termin stosowania (doglebowo, nalistnie, jesień, wiosna, fazy rozwojowe zbóż),
- zakres zwalczanych gatunków chwastów,
- zalecany zakres temperatur podczas zabiegu,
- możliwość mieszania z innymi preparatami.

Herbicydy przeznaczone do zwalczania chwastów w zbożach różnią się rodzajem i ilością substancji czynnych o różnych mechanizmach działania. Racjonalne zwalczanie chwastów polega na przemiennym stosowaniu różnych substancji czynnych, o różnych mechanizmach działania. Pozwala to na ograniczenie odporności chwastów na herbicydy.

## Zwalczanie chorób zbóż

Wysoki plon zbóż wymaga intensywnej technologii uprawy – zaczynając od agrotechnicznych zabiegów przedsiewnych, a na precyzyjnym zbiorze kończąc. Jednym z najważniejszych aspektów w uprawie zbóż jest ochrona fungicydowa, która ma kluczowy wpływ na wysokość oraz jakość plonu. Z chorobami grzybowymi zbóż można sobie poradzić.

Choroby grzybowe, w zależności od rodzaju oraz stopnia porażenia rośliny, są w stanie zredukować plon zbóż nawet o 80%. Dlatego bieżąca kontrola plantacji oraz fungicydowe zabiegi profilaktyczne są nieodłącznym elementem budowania plonu. Zgodnie z tzw. Schodkami Grzebisza, choroby należą do jednego z czynników mającego duży wpływ na plon. Zabiegi fungicydowe nie muszą być złem koniecznym. Znając kilka najważniejszych aspektów ochrony przed porażeniem rośliny uprawnej chorobami grzybowymi, możemy skutecznie zabezpieczyć plantację.

## Fungicydy na czas

Czas odgrywa pierwsze skrzypce w ochronie fungicydowej. Idealną jest sytuacja, kiedy zabiegi fungicydowe wyprzedzają patogeny. Możliwość taką dają preparaty o działaniu profilaktycznym, które zabezpieczają roślinę przed czynnikami chorobotwórczymi. Stosując taktykę profilaktyczną w ochronie zbóż przed chorobami grzybowymi, nie należy czekać na pierwsze oznaki choroby na roślinie – a atakować szkodliwe patogeny. Ważne jest również, aby zabiegi wykonywać w określonych fazach rozwojowych zbóż, ponieważ rozwijająca się roślina narażona jest na choroby charakterystyczne dla danego okresu wzrostu.

Do końca fazy BBCH 31 wykonujemy pierwszy zabieg fungicydowy, tzw. T1, którego głównym zadaniem jest ochrona przed chorobami podstawy źdźbła. Następny przejazd opryskiwaczem wykonujemy w fazie BBCH 37 – zabieg ten, zwany T2, ma za zadanie zabezpieczenie liścia flagowego. Kolejny zabieg przeprowadzony zostać może w fazie kwitnienia – T3 – stanowi już ochronę kłosa.

Niektóre dostępne na rynku preparaty, są zarejestrowane do stosowania przeciw chorobom grzybowym zbóż, które pojawiać się mogą w każdej z tych faz. Pamiętać należy jednak, że każda substancja aktywna działa



w roślinie przez określony czas. W zależności od zastosowanej substancji, roślina uprawna jest objęta ochroną fungicydową przez okres 3-6 tygodni. Przy podejściu interwencyjnym do ochrony zbóż, należy reagować w momencie pojawienia się pierwszych oznak choroby. Istotna jest szybka reakcja tak, aby zatrzymać chorobę grzybową w początkowym stadium rozwoju. Często spotykanym błędem w praktyce rolniczej jest właśnie opóźnienie zabiegu. Niestety skutki spóźnionej reakcji na choroby grzybowe zbóż są nieodwracalne, a każde porażenie może być potencjalnym elementem redukującym część plonu.

## We właściwej fazie

Dobór odpowiedniej substancji do ochrony przed chorobami grzybowymi zbóż powinien być przemyślany. Nie zaleca się zakupu produktu, który jest najtańszy. Często taki produkt zawiera bowiem tylko jedną substancję aktywną. Nie należy sugerować się też ceną litra – warto sprawdzić dawki na hektar rekomendowane w danej uprawie. Często cena jednostkowa litra jest niska, jednak preparat musi być stosowany w wysokiej dawce. Przygotowując się do zabiegu fungicydowego, warto przemyśleć, z jakimi chorobami zbóż będziemy mieć do czynienia. Większość z nich powtarza się na plantacjach co roku. Należy również zastanowić się, ile zabiegów planujemy w celu ochrony przed chorobami. Od tego również zależeć będzie dobór preparatu. Dopiero, gdy rolnik pozna odpowiedź na te pytania, może kupić preparat fungicydowy.

Warto stosować fungicydy, które zawierają więcej niż jedną substancję aktywną. Pozwala to z jednej strony dywersyfikować ryzyko (np. odporności), a z drugiej wzmocnić ochronę zbóż. Produkty dwuskładnikowe są bardziej uniwersalne i zwalczają najczęściej szersze spektrum chorób grzybowych.

Uprawiając różne gatunki zbóż, często jesteśmy zmuszeni do stosowania kilku produktów w każdym z wykonywanych zabiegów fungicydowych. Dzieje się tak zwłaszcza w przypadku ochrony jęczmienia. Jest to element, na który warto zwrócić uwagę. Kupując jeden produkt do ochrony kilku upraw przed chorobami grzybowymi, możemy zdecydować się na większe opakowanie, co wiąże się ze zmniejszeniem kosztów (cena po przeliczeniu na litr w dużym opakowaniu praktycznie zawsze jest niższa).

Niechemiczne metody ograniczania chorób zbóż to między innymi metoda agrotechniczna i hodowlana.

## **Metoda agrotechniczna**

Polega na prawidłowym i terminowym wykonywaniu czynności związanych z planowaniem i prowadzeniem uprawy danego gatunku zboża (m.in. prawidłowe zmianowanie, staranne przyorywanie resztek poźniwnych oraz zwalczanie samosiewów będących źródłem zimowania patogenów, stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego).

## **Metoda hodowlana**

Opiera się na właściwym doborze odmiany odpornej lub tolerancyjnej na porażenie przez grzyby powodujące największe zagrożenie na danym polu uprawnym.

Metoda chemiczna jest uzupełnieniem niechemicznych metod ograniczania chorób. Pierwszym, podstawowym, profilaktycznym zabiegiem chemicznym w integrowanej ochronie zbóż przed chorobami jest zaprawianie materiału siewnego. Zabieg ten umożliwia zwalczanie sprawców chorób przy pomocy niewielkiej ilości substancji czynnych lub ich mieszanin.

Rośliny wyrosłe z zaprawionego ziarna charakteryzują się lepszym rozwojem i odpornością na zagrożenia ze strony grzybów chorobotwórczych. Niektóre z tych chorób, jak np. zgorzel siewek czy pleśń śniegową można zwalczać jedynie poprzez zaprawianie ziarna.

Stosowanie fungicydów do ograniczania chorób w zasiewach zbóż wymaga nie tylko znajomości rodzaju grzyba i jego rozwoju, lecz także wiedzy na temat progów ekonomicznej szkodliwości poszczególnych chorób, substancji czynnych oraz zastosowania ich we właściwej fazie wzrostu rośliny.

Ochrona większości zbóż przed chorobami opiera się na wykonaniu dwóch zabiegów fungicydowych:

- pierwszy na początku strzelania w źdźbło,
- drugi chroniący liść flagowy i kłos.

Każdy sezon wegetacyjny różni się jednak od poprzedniego, dlatego tak ważna jest częsta lustracja plantacji. Po pojawieniu się nowych infekcji oraz ich rozwoju, należy szybko zareagować.

W mokrych latach, przy ciepłej pogodzie w czasie kwitnienia zbóż wskazany jest trzeci zabieg fungicydowy. Chroni on kłosa przed fuzariozą kłosów i septoriozą plew. Zdrowe kłosa to nie tylko wysoki plon, ale głównie jego jakość. Ochrona w tym okresie wpływa przede wszystkim na masę tysiąca

ziaren, gęstość ziarna, wskaźnik sedymentacji oraz ograniczenie wystąpienia niebezpiecznych dla człowieka i zwierząt mikotoksyn.

Fungicydy są grupą środków ochrony roślin o działaniu grzybobójczym. Ich działanie polega na zaburzaniu procesów fizjologicznych zachodzących w komórkach grzybów w procesie oddychania, zmian w przepuszczalności błon plazmatycznych, czy syntezy białek, tłuszczów i innych substancji.

## Zwalczanie szkodników zbóż

Zagrożeniem dla zasiewów zbóż są nie tylko chwasty i choroby, ale i szkodniki. Są one groźne dla młodych roślin oraz dojrzewających kłosów i ziarniaków.

Na Dolnym Śląsku występuje wiele gatunków, które mogą żerować na wszystkich uprawianych u nas zbożach. Najbardziej zagrażają zbożom skrzypionki i mszyce. W ostatnich latach obserwuje się również masowe występowanie łokasia garbatka, ploniarki zbożówki, wciornastków, miniarek, przyszczarków oraz rolnic i zwójek. Przyczynami wzrostu liczebności szkodników w zasiewach zbóż są m.in. zmiany technologii uprawy, intensyfikacja produkcji zbóż, uproszczenia w agrotechnice, powszechne i nadmierne stosowanie środków ochrony roślin, niezrównoważone nawożenie azotowe oraz zmiany klimatyczne (anomalie pogodowe).

W ostatnich latach na Dolnym Śląsku duże straty w zbożach są wyrządzone przez zwierzynę łowną, głównie dziki, sarny, jelenie. Dziki wyorują z gleby pęczniejące nasiona, zjadają też młode rośliny. Po wykłoszeniu się zbóż zjadają kłosa, przyczyniają się też do placowego wylegania roślin.

Jelenie i sarny natomiast traktują zboża, gryzą liście i łodygi. Te, uszkodzone mechanicznie stają się podatne na porażenie chorobami grzybowymi, mają upośledzone zdolności regeneracyjne roślin i opóźnia się ich dojrzewanie.

Wśród niechemicznych metod ograniczania populacji szkodników w zbożach najważniejsze są zabiegi agrotechniczne m.in. prawidłowy płodozmian, poprawna agrotechnika, mechaniczne niszczenie resztek poźniwnych, na których bytują larwy i poczwarki szkodników, izolacja przestrzenna od innych upraw zbożowych i zrównoważone nawożenie.

Z metod hodowlanych zaleca się wysiew odmian zbóż o np. małej średnicy źdźbeł, odmian o zbitym kłosie i ściśle przylegającej pochwie liściowej, o wysokim stopniu pokrycia liści woskami powierzchniowymi.

## Naturalny wróg szkodnika

Ważne miejsce w integrowanej ochronie zajmuje metoda biologiczna, czyli wykorzystanie środków biologicznych i biotechnicznych, a także działalność organizmów pożytecznych. Ważne jest też tworzenie użytków ekologicznych, czyli miedz, zadrzewień śródpolnych czy małych zbiorników wodnych jako miejsca bytowania pożytecznych organizmów i naturalnych wrogów szkodników.

Naturalnym wrogiem mszyc są biedronki, przede wszystkim ich larwy, które niestety również giną podczas zabiegów chemicznych. Mszyce są pokarmem także dla złotooków. Aby chronić owady pożyteczne na plantacjach roślin zbożowych w celu zwalczania szkodników, należy unikać stosowania insektycydów o szerokim spektrum działania, a wybierać preparaty selektywne.

Użycie środków chemicznych do zwalczania szkodników jest dozwolone w integrowanej ochronie dopiero, gdy zawiodą wszystkie zastosowane metody o charakterze profilaktycznym, a nasilenie występowania i wyrządzonej szkód przekroczy próg ekonomicznej szkodliwości.

Decyzja o wykonaniu zabiegu i wybór optymalnego terminu powinny być podejmowane na podstawie monitoringu plantacji. W uprawie zbóż podstawową metodą są lustracje wzrokowe, jednak z powodzeniem można stosować metodę żółtych naczyń. Dobre rezultaty można również osiągnąć przy użyciu czerpaka entomologicznego.

Przy doborze insektycydu, należy wziąć pod uwagę temperaturę otoczenia, w której preparat działa najskuteczniej, a także okres karencji i prewencji. Wybierając środek, należy uwzględnić preparaty stosowane w poprzednich latach. Stosujemy przemiennie insektycydy z różnych grup chemicznych, o różnym mechanizmie działania, aby przeciwdziałać wykształceniu się odporności szkodnika.

Patrz tabela 8

**Tabela 8. Przykładowe substancje czynne insektycydów o różnych mechanizmach działania do zastosowania w zbożach ozimych i jarych**

<b>Grupa chemiczna</b>	<b>Substancja czynna</b>	<b>Mechanizm działania</b>	<b>Klasyfikacja IRAC</b>
<b>Fosforoorganiczne</b>	chloropiryfos metylowy, chloropiryfos, pirymifos, metylowy	blokowanie acetylocholinoesterazy	<b>1B</b>
<b>Pyretroidy</b>	alfa-cypermetyryna, beta-cyflutryna, cypermetyryna, deltametryna, esfenwalerat, lambda-cyhalotryna, zeta-cypermetyryna	wydłużanie otwarcia kanałów sodowych	<b>3A</b>
<b>Neonikotynoidy</b>	imidachlopyryd	zastępowanie acetylocholin w receptorach postsynaptycznych	<b>4A</b>
<b>Związki nieorganiczne</b>	fosforek cynku, fosforek glinu	blokowanie kompleksu IV na mitochondrialnym łańcuchu oddechowym	<b>24A</b>
<b>Karboksyamidy</b>	flonikamid	modulowanie organów chordotonalnych - nieznanne miejsce docelowe	<b>29</b>
<b>Aldehydy</b>	metaldehyd	niszczenie komórek produkujących śluz u ślimaków	-

Źródło: *Vademecum środków ochrony roślin. Poznań, 2017 r.*

Głównym źródłem informacji dla wykonujących zabiegi ochrony roślin są etykiety środków ochrony roślin zamieszczone na stronie MRiRW, które zawierają najważniejsze zalecenia dotyczące skutecznego i bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin w uprawach zbóż.

Pomocą przy wyborze odpowiedniego preparatu mogą być Zalecenia Ochrony Roślin wydawane przez IOR-PIB w Poznaniu oraz przez inne wydawnictwa.

## Skala BBCH

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej wymusza stosowanie standardów obowiązujących w rolnictwie krajów unijnych. To dostosowanie systemu określania faz wzrostu i rozwoju roślin. Przykładem tego jest skala BBCH, czyli zunifikowany kod cyfrowy, który określa fazy wzrostu i rozwoju odpowiadające sobie fenologiczne. Dziesiętna skala BBCH jest podzielona na główne oraz podrzędne fazy rozwojowe. Główna faza rozwojowa jest określana za pomocą pierwszej cyfry (od 0 do 9), a podrzędna za pomocą drugiej. W ten sposób każdy etap rozwoju można zapisać w formie dwucyfrowej liczby.

Na przykład w głównej fazie kłoszenia (BBCH 5) etap, gdy połowa (50%) kwiatostanu wydostała się z pochwy liścia flagowego jest oznaczany liczbą BBCH 55. Znajomość faz w tym systemie jest niezbędna do prowadzenia prawidłowej agrotechniki. Zalecenia uprawowe, i dotyczące ochrony roślin poszczególnych gatunków roślin uprawnych są podawane głównie w oparciu o skalę BBCH.

Do ochrony chemicznej plantacji zbóż można stosować tylko środki ochrony roślin zarejestrowane przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Przed zastosowaniem środka ochrony roślin należy zapoznać się ze wszystkimi zaleceniami zawartymi w etykiecie preparatu i bezwzględnie przestrzegać tych zaleceń.

### Literatura:

Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2017. COBORU, Zybiszów 2017 r., Wyniki PDO, Wydawca: SDOO Zybiszów (opis odmian)

Lista Odmian zalecanych COBORU

Zboża. Publikacja specjalna, magazyn rolniczy Agro Profil 2017 r.

Gleby Dolnego Śląska PTG, praca zbiorowa pod redakcją Cezarego Kabały

Poradnik sygnalizatora ochrony zbóż, praca zbiorowa pod redakcją Tratwal A., Kubasik W., Mrówczyński M., Poznań 2017 r.

Polska Izba Nasienna [www.pin.org.pl](http://www.pin.org.pl)

Raport o stanie środowiska województwa dolnośląskiego, WIOŚ Wrocław

Uprawa roślin rolniczych, praca zbiorowa pod redakcją naukową prof. dr hab. Zygmunta Hryncewicza

Vademecum nawożenia pod redakcją dr inż. Adam Grześkowiak

Jadwiga Rothkaehl, Dobra jakość ziarna to dobra mąka dla piekarzy, Przegląd piekarski i cukierniczy 2008/4

Jadwiga Rothkaehl, Jakość ziarna – aspekty istotne dla produkcji piekarskiej, Przegląd piekarski i cukierniczy 2010/12

Jadwiga Rothkaehl, Liczba opadania – wyróżnik jakościowy charakteryzujący aktywność enzymatyczną ziarna pszenicy i żyta, Przegląd zbożowo-młynarski 2010/12

Jadwiga Rothkaehl, Jakość ziarna pszenicy ze zbiorów krajowych w latach 2006–2010 – na podstawie badań ZPZiP IBPRS, Przegląd zbożowo-młynarski 2011/12

Jadwiga Rothkaehl, Czynniki wpływające na jakość ziarna pszenicy i uzyskanej z niego mąki, Przegląd piekarski i cukierniczy 2013/12

Roman Jurga, Kilka uwag na temat bezpiecznego przechowywania ziarna zbóż, Przegląd zbożowo-młynarski 2005/12

Wojciech Górniak, Przechowywanie i konserwacja ziarna zbóż, Przegląd zbożowo-młynarski

Systemy uprawy gleby, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu, 2016

2010/1 Vademecum środków ochrony roślin. Opracowanie zbiorowe pod redakcją M. Korbasa, A. Paradowskiego, P. Węgorka, Poznań 2017 r.

Zasady integrowanej ochrony roślin rolniczych w praktyce prof. dr hab. Marek Mrówczyński, inż. Henryk Wachowiak, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

Integrowana ochrona pszenicy ozimej i jarej oraz rzepaku ozimego z uwzględnieniem znaczenia materiału siewnego. Praca zbiorowa pod redakcją M. Mrówczyński, H. Wachowiak, IOR-PIB Poznań

Program ochrony roślin rolniczych 2018. Hortpress.

Metodyka integrowanej ochrony pszenicy ozimej i jarej dla producentów. IOR-PIB Poznań, 2013.

Metodyka integrowanej ochrony pszenicy ozimego i jarego dla producentów. IOR-PIB Poznań, 2012.

Metodyka integrowanej ochrony jęczmienia ozimego i jarego dla producentów. IOR-PIB Poznań, 2012.

Metodyka integrowanej ochrony i produkcji żyta dla doradców. IOR-PIB Poznań, 2016.

Metodyka integrowanej ochrony owsa dla producentów. IOR-PIB Poznań, 2014.

Integrowana produkcja pszenicy ozimej i jarej, pod redakcją doc. dr hab. Marka Korbasa, IOR-PIB

Stan gleb użytków rolnych w województwie dolnośląskim. Stacja Chemiczno-Rolnicza we Wrocławiu

[www.ior.poznan.pl](http://www.ior.poznan.pl)

[www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)

[www.coboru.pl](http://www.coboru.pl)

[www.iung.pl](http://www.iung.pl)

### Źródła:

Wyniki PDO Wydawca: SDOO Zybyszów (opis odmian)

Lista Odmian zalecanych COBORU

Gleby Dolnego Śląska PTG Praca zbiorowa pod redakcją Cezarego Kabały

Polska Izba Nasienna [www.pin.org.pl](http://www.pin.org.pl)

Raport o stanie środowiska województwa dolnośląskiego, WIOŚ Wrocław

Integrowana produkcja pszenicy ozimej i jarej, pod redakcją

doc. dr hab. Marka Korbasa, IOR PIB

[www.iung.pl](http://www.iung.pl)

Rozporządzenie MRiRW z 18 kwietnia 2013 r. (poz. 513 i 517)

Szczegółowa uprawa roślin

Uprawa roślin rolniczych praca zbiorowa pod redakcją naukową prof. dr hab. Zygmunta Hryncewicza

Vademecum nawożenia pod redakcją dr inż. Adam Grześkowiak

[www.osch.pl](http://www.osch.pl)

Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego

ul. Zwycięska 8, 53-033 Wrocław

centrala: 71 339 80 21 (22), sekretariat: tel. 71 339 86 56

faks 71 339 79 12

e-mail: sekretariat@dodr.pl, www.dodr.pl

---